

附件

单一来源采购方式专业人员论证意见

专业人员信息	姓名：边丽蘅
	职称：教授
	工作单位：北京理工大学
项目信息	项目名称：自适应高速三维成像系统采购
	供应商名称：清软微视（杭州）科技有限公司
	供应商地址：浙江省杭州市余杭区仓前街道余杭塘路 2959 号 2 幢 1 层
专业人员论证意见	<u>(专业人员论证意见应当完整、清晰和明确的表达从唯一供应商处采购的理由)</u> <u>(一)核心采购需求与技术参数要求</u> <u>本项目的核心目标是满足 6G 光子学及可见光通信信道特性研究对动态三维光场成像的严苛要求。经采购需求论证，系统必须实现以下技术指标：1) 成像模式： 必须采用单次曝光同步三维体成像技术，拒绝传统 Z 轴扫描模式，体成像速率不低于 90Hz；</u> <u>2) 空间分辨率： 横向分辨率优于 250nm，轴向分辨率优于 600nm，以解析微纳光子器件；</u> <u>3) 时间分辨率： 满像素下 (≥ 200 万像素) 二维帧率 $\geq 90\text{fps}$，三维数据通量 $\geq 5\text{GB/s}$；</u>

4) 光谱范围: 覆盖 400-680nm 可见光波段, 配备 DAPI、FITC、TRITC 及 Cy5 等效四通道荧光系统;

5) 探测灵敏度: 相机量子效率 $\geq 82\%$;

6) 光学系统: 无限远校正, 齐焦距离 $\geq 60\text{mm}$, 配备 $\text{NA} \geq 1.2$ 的高倍水/硅油浸没物镜;

7) 质保与服务: 配套 36 个月质保及 24 小时响应、72 小时现场服务能力。

(二) 清软微视技术匹配性论证

清软微视(杭州)科技有限公司提供的 AHTI450 系统完全响应上述需求: 其采用的扫描光场显微技术结合三维扫描式非相干孔径合成算法, 通过专用 GPU 并行处理模块, 在硬件层面实现了单次曝光 $1815 \times 1815 \times 40$ 体素的三维数据捕获, 体成像速率最高达 90Hz, 横向分辨率 250nm、轴向分辨率 600nm, 。系统配置科研级 sCMOS 相机 (2048×2048 像素, $6.5 \mu\text{m}$ 像元, QE 峰值 82%), 光谱范围 400-680nm, 集成 4 通道 LED 光源 (切换速度 $< 20 \mu\text{s}$) 及 6 孔电动滤块转轮, 满足多色荧光观测需求。光学系统采用无限远校正设计, 支持 $5\times$ 至 $63\times$ 平场复消色差物镜, 高倍物镜 NA 可达 1.2 以上。尤为关键的是, 其"扫描光场

数据采集软件"与"高动态运动伪影去除软件"构成封闭算法生态,确保了 5GB/s 三维数据通量的实时重构能力。

(三) 市场唯一性分析

经全球技术调研,目前国际主流厂商如尼康、蔡司、徕卡的标准化产品线均基于传统宽场荧光或激光共聚焦原理,其三维成像依赖机械 Z 轴扫描或点扫描时序重构,无法突破"扫描速度-光毒性-分辨率"的物理矛盾,在单次曝光同步三维捕获这一核心原理上存在根本性技术鸿沟。国内仅清软微视实现了扫描光场显微技术的工程化与产业化,其"硬件光路+重构算法"的封闭技术生态具有不可替代性。其他潜在供应商无法通过配置修改或后期升级实现该技术路径。因此满足"90Hz 单次曝光三维成像"这一指标的供应商具有全球唯一性。

(四) 结论

本项目核心需求源于 6G 光子学前沿研究的原始创新要求,技术参数具有明确的指向性与不可替代性。清软微视 AHTI450 系统在技术原理、性能指标及服务保障上完全满足采购需求,且国内外无替代产品。建议本项目采用单一来源采购方

	<u>式，由清软微视（杭州）科技有限公司作为唯一</u> <u>供应商。</u> <u>结论：本项目只能采用单一来源方式采购。</u>	
专业人员签字		日期 <u>2025 年 11 月 14 日</u>

注：本表格中专业人员论证意见可打印，签字须手写。

专业人员信息表	姓名：边丽衡
	身份证号：[REDACTED]
	手机号码：[REDACTED]

专业人员信息	姓名：周游
	职称：副教授
	工作单位：南京大学
项目信息	项目名称：自适应高速三维成像系统采购
	供应商名称：清软微视（杭州）科技有限公司
	供应商地址：浙江省杭州市余杭区仓前街道余杭塘路 2959 号 2 幢 1 层
专业人员论证意见	<u>(专业人员论证意见应当完整、清晰和明确的表达从唯一供应商处采购的理由)</u> <u>(一) 采购需求</u> <u>本采购项目为 6G 通信信道特性研究提供核心观测手段，其技术特殊性体现在对"动态非标记样本三维光场"的实时解析能力。采购需求明确的技术指标包括：</u> <u>1) 光学系统： 必须采用无限远校正光路，视场数≥ 25，齐焦距离$\geq 60\text{mm}$，物镜配置涵盖 $5\times$ 至 $63\times$ 平场复消色差系列，$40\times$ 及 $63\times$ 物镜 $\text{NA} \geq 1.2$ 且支持浸没介质；</u> <u>2) 荧光系统： 多通道 LED 光源 (≥ 4 通道)，通道切换速度$< 20\ \mu\text{s}$，配备≥ 6 孔电动荧光滤块转轮；</u> <u>3) 三维重构能力： 单次成像轴向范围$\geq 15\ \mu\text{m}$，</u>

生成 $\geq 1815 \times 1815 \times 40$ 体素的三维数据体;

4) 核心性能: 体成像速率 $\geq 90\text{Hz}$, 横向分辨率 $\geq 250\text{nm}$, 三维数据通量 $\geq 5\text{GB/s}$;

5) 服务保障: 24 小时远程响应、72 小时现场服务及停产 5 年内备件供应。

(二) 清软微视方案匹配论证

清软微视 AHTI450 系统在完整技术链条上实现精准匹配: 硬件层面, 系统采用自定义扫描振镜 (偏转范围 1.25mrad , 精度 $0.05\text{ }\mu\text{rad}$, 响应时间 $< 1\text{ms}$), 配合 200kHz 同步触发卡与 4 路模拟、8 路数字同步通道, 构建起光场高速数据采集的物理基础; 光学单元配置 $400\text{--}680\text{nm}$ 可见光成像模块, 支持科研级 sCMOS 相机 ($13.3\text{mm} \times 13.3\text{mm}$ 靶面, 2048×2048 像素, QE 82%), 物镜配置覆盖 $5\times$ 至 $63\times$, $63\times$ 物镜 NA 可达 1.2 以上, 完全满足视场数与齐焦距离要求。算法层面, 其独有的"三维扫描式非相干孔径合成软件"通过 GPU 并行加速, 在相空间域实现高速三维重建, 保证分辨率逼近衍射极限, 同时"高灵敏去噪软件"与"高动态运动伪影去除软件"针对活体弱光样本与动态场景优化, 确保 5GB/s 数据通量下的信噪比与成像保真度。性能验证, 系统可实现 90Hz

体成像速率、250nm 横向分辨率、600nm 轴向分辨率，轴向成像范围 15 μm，单次生成 1815×1815×40 体素数据体。

(三) 不可替代性论证

经对全球显微镜市场深度调研，尼康、蔡司、奥林巴斯等国际一线品牌虽提供高速成像模块，但其技术架构根植于传统宽场或共聚焦扫描，三维重构依赖 Z 轴压电陶瓷扫描(典型速度 10-30Hz)或共振扫描器，无法实现单次曝光下的 90Hz 体成像速率。其软件算法为闭源商业平台，不支持相空间转换与非相干孔径合成等前沿算法的植入。国内除清软微视外，尚无企业将"扫描光场显微技术"从实验室原型转化为商业化产品。该技术路线涉及光学设计、振镜控制、GPU 异构计算等多学科交叉，其"硬件-算法"协同优化的封闭生态构成了天然的技术壁垒。因此，在"90Hz 单次曝光三维成像"这一核心技术指标上，清软微视在全球范围具备唯一供应商地位。

(四) 结论

本项目采购需求建立在 6G 光子学研究的原创技术路径之上，技术参数具有高度指向性与排他性。清软微视 AHTI450 系统不仅在硬件性能上完

	全满足,更在算法实现与系统匹配度上形成不可替代的技术闭环。国内外均无其他供应商可提供等效解决方案,建议依据单一来源采购相关法规,将清软微视(杭州)科技有限公司确定为唯一供应商。 结论: 本项目只能采用单一来源方式采购。	
专业人员签字		日期 2025 年 11 月 14 日

注: 本表格中专业人员论证意见可打印, 签字须手写。

专业人员信息表	姓名: 周游
	身份证号: 
	手机号码: 

专业人员信息	姓名：周盈君
	职称：研究员
	工作单位：中国移动有限公司
项目信息	项目名称：自适应高速三维成像系统采购
	供应商名称：清软微视（杭州）科技有限公司
	供应商地址：浙江省杭州市余杭区仓前街道余杭塘路 2959 号 2 幢 1 层
专业人员论证意见	<u>(专业人员论证意见应当完整、清晰和明确的表达从唯一供应商处采购的理由)</u> <u>(一) 科研应用背景与采购需求</u> <u>本采购服务于复旦大学智能光子信息实验室 6G 战略研究，应用场景覆盖可见光通信信道建模、太赫兹波空间传输、通信感知一体化 (TSAC) 动态场景捕获等前沿领域。这些应用对设备有三个指标要求：</u> <u>1) 性能指标： 必须实现 90Hz 三维体成像与 250nm 分辨率，以量化多径传播与遮挡效应；</u> <u>2) 开放性： 需提供源码级算法接口，支持针对 "光信道三维表征" 特殊需求的功能定制；</u> <u>3) 可持续性： 供应商需具备 36 个月超长质保、24 小时响应、72 小时现场支持能力，并承诺设备停产后 5 年内持续供应备件。采购需求已明</u>

确, "国产化"与"深度技术协作" 是除性能指标外的关键考量因素。若采用进口设备, 不仅面临技术封锁风险, 且其封闭系统架构无法满足长期算法迭代需求, 将导致设备在 3-5 年内因技术固化而淘汰。

(二)清软微视方案

清软微视 AHTI450 系统在满足硬指标基础上, 提供了独特的增值服务: 技术指标层面, 系统以 99 万元价格提供 90Hz 体成像、5GB/s 数据通量、400-680nm 光谱覆盖、4 通道 LED 荧光 (含 DAPI/FITC/TRITC/Cy5 等效波段) 及 82%量子效率的 sCMOS 相机, 所有参数均响应或优于采购底线。技术服务层面, 作为本土高新技术企业, 清软微视承诺提供针对 6G 光子学的深度定制化开发, 包括算法源码共享、扫描光场数据采集软件功能扩展、高动态运动伪影去除算法的参数调优等, 这是进口品牌绝对禁止的商业红线。服务保障层面, 其提供的 36 个月整体质保远超采购要求的 12 个月, 核心部件相机、LED 光源、物镜及电动载物台均纳入质保范围; 设立 24 小时技术支持热线, 72 小时现场服务承诺, 并确保 5 年以上备件持续供应。

(三) 市场评估

对标全球供应商, 尼康、蔡司等国际品牌虽在光学性能上具备竞争力, 但其产品策略为标准平台化销售, 拒绝提供底层算法源码, 且售后响应周期通常为 7-10 工作日, 现场服务费用高昂, 质保期最长仅 12 个月。更重要的是, 其技术转让受出口管制约束, 针对 6G 通信这一战略领域, 存在潜在的技术锁定风险。国内市场中, 除清软微视外, 尚未有任何企业推出商业化扫描光场显微系统, 实验室自建系统面临稳定性差、无维保服务的困境。因此, 清软微视在全球范围不仅是唯一技术匹配者, 更是唯一能提供"性能+开放合作+长期保障"三位一体解决方案的供应商, 其综合科研保障能力不可替代。

(四) 结论

本项目采购标的承载着 6G 国家战略研究的长期使命, 需求具有技术前瞻性和服务持续性双重特殊性。清软微视 AHTI450 系统不仅核心性能指标全球唯一, 其本土化深度协作模式与超长周期保障体系更构成排他性优势。依据政府采购单一来源采购适用情形, 本项目只能从清软微视(杭州)科技有限公司采购, 建议采用单一来源方式执

	<u>行。</u>	
	<u>结论：本项目只能采用单一来源方式采购。</u>	
专业人员签字		日期 2025 年 11 月 14 日

注：本表格中专业人员论证意见可打印，签字须手写。

专业人员信息表	姓名：周盈君
	身份证号： 
	手机号码： 