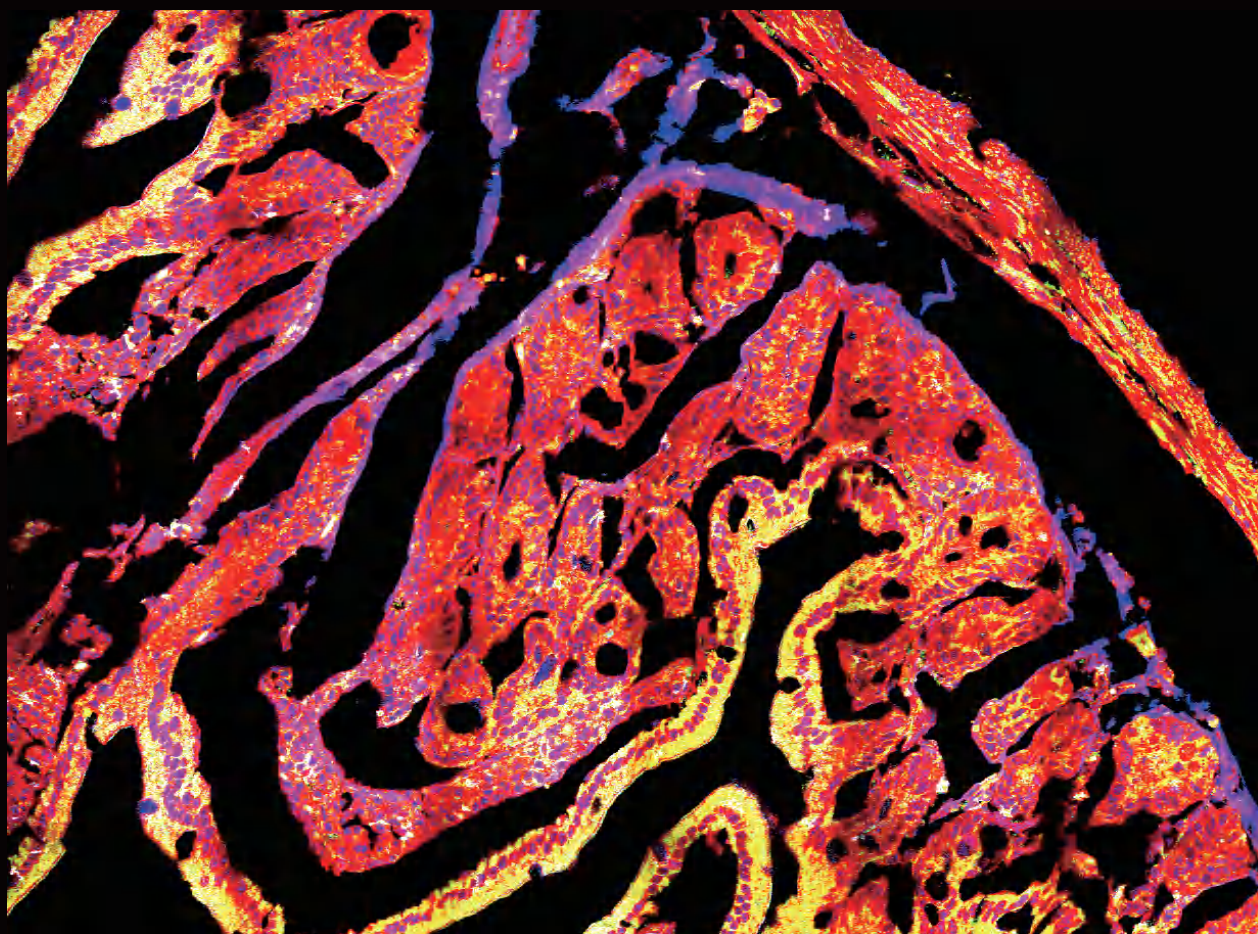


VibroniX
振电科技

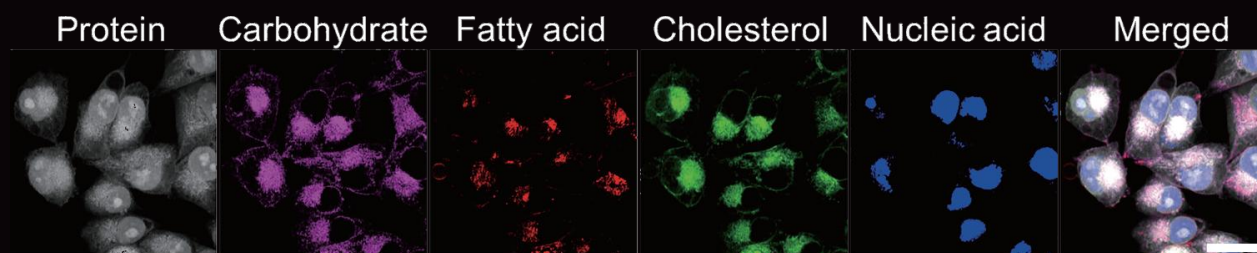
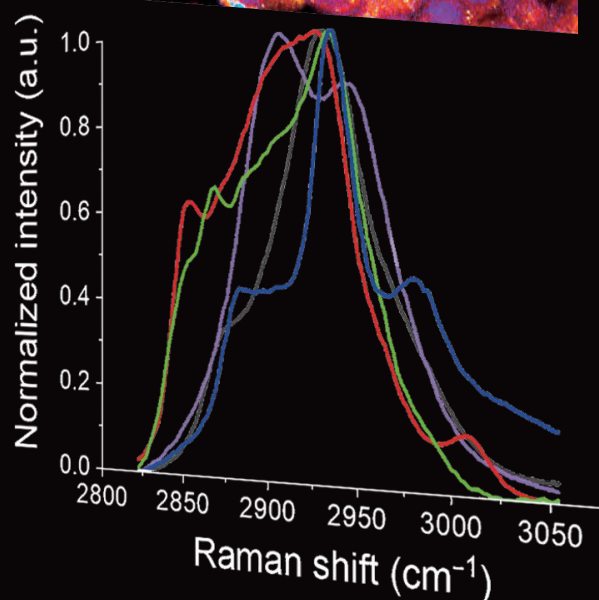
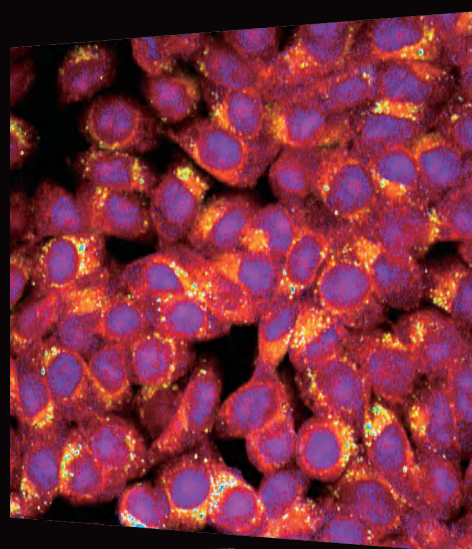
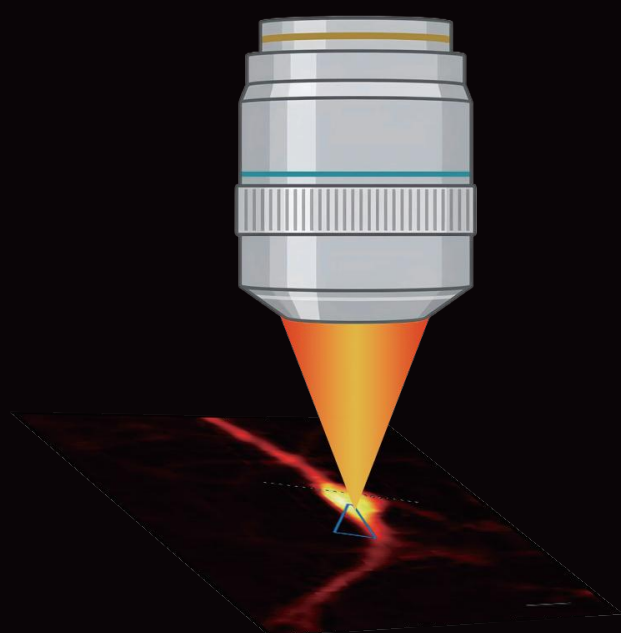
多模态非线性光学显微成像系统
Multimodal Nonlinear Microscopy



相干拉曼散射成像 · 双光子荧光 · 二次谐波

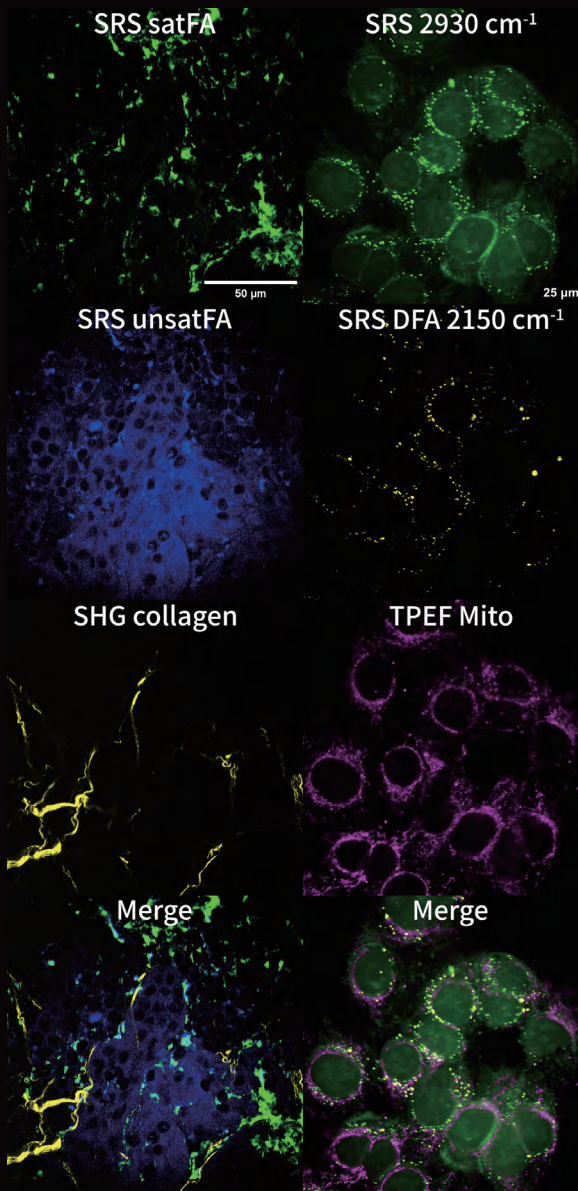
振电(苏州)科技

无标记
无干扰
快速

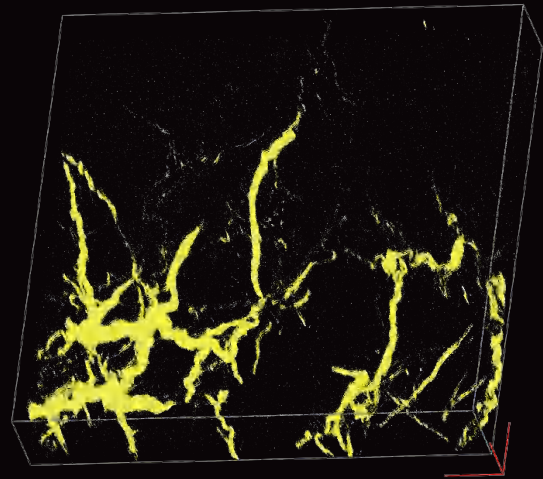


多模态非线性光学显微成像系统UltraView具有**无标记、化学特异性**的特点,可精准区分不同分子成分。其应用范围广泛,在生物医学领域,能对活体细胞与组织内的核酸、脂质等组分成像,助力疾病研究与诊断;在材料科学中,用于分析材料微观结构与成分分布,推动材料研发进程。

多模态 立体成像

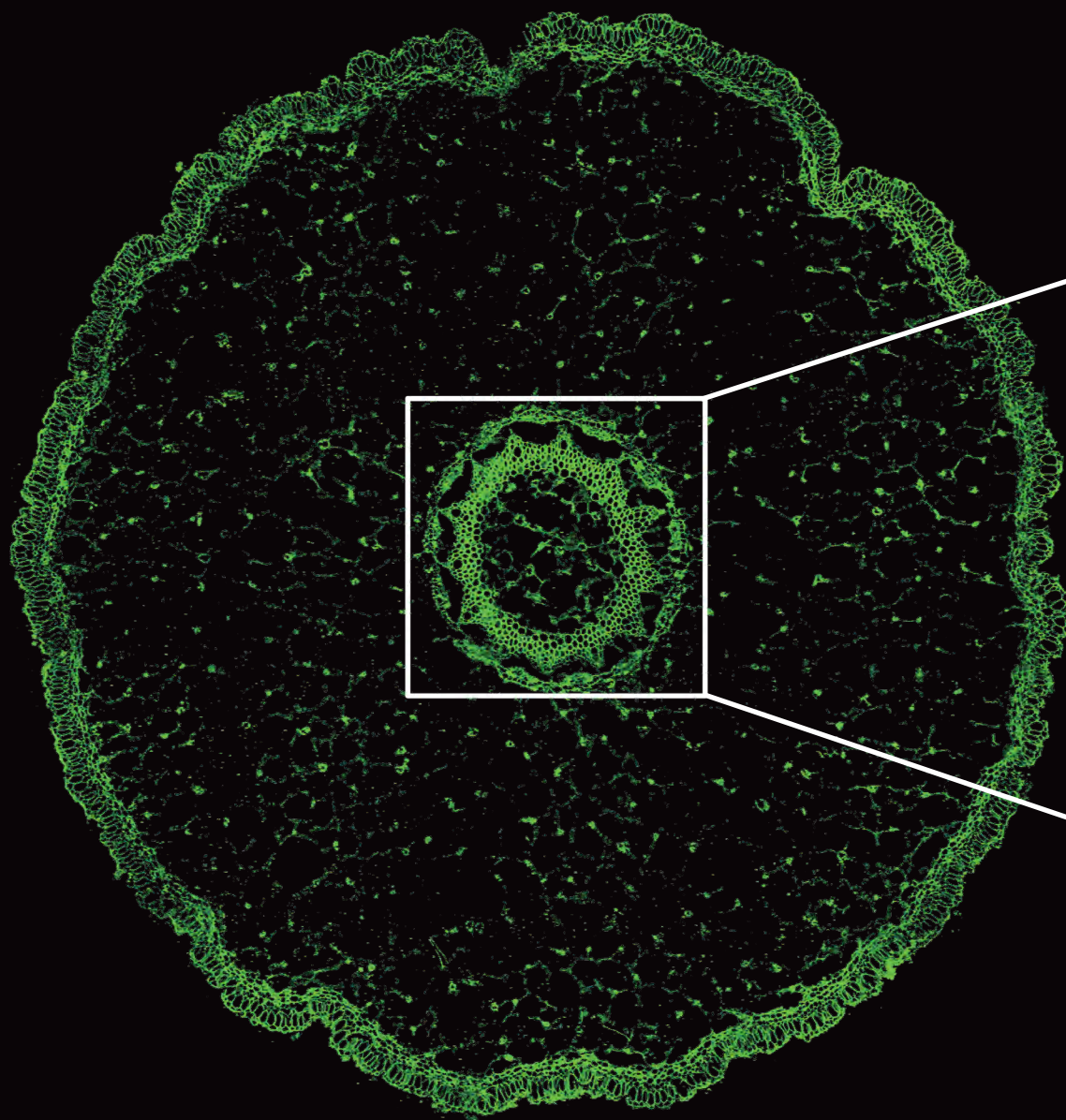


多模态非线性光学显微成像系统 UltraView 其独特的飞秒激光激发和近红外 (NIR) 特性, 在三维 (3D) 成像能力上展现出显著优势, 尤其适用于深层组织和透明样本的高分辨率无标记成像。以肾脏疾病研究中肾小管间质纤维化为例, UltraView 系统的 3D 成像可直观呈现胶原纤维网络的空间重构。

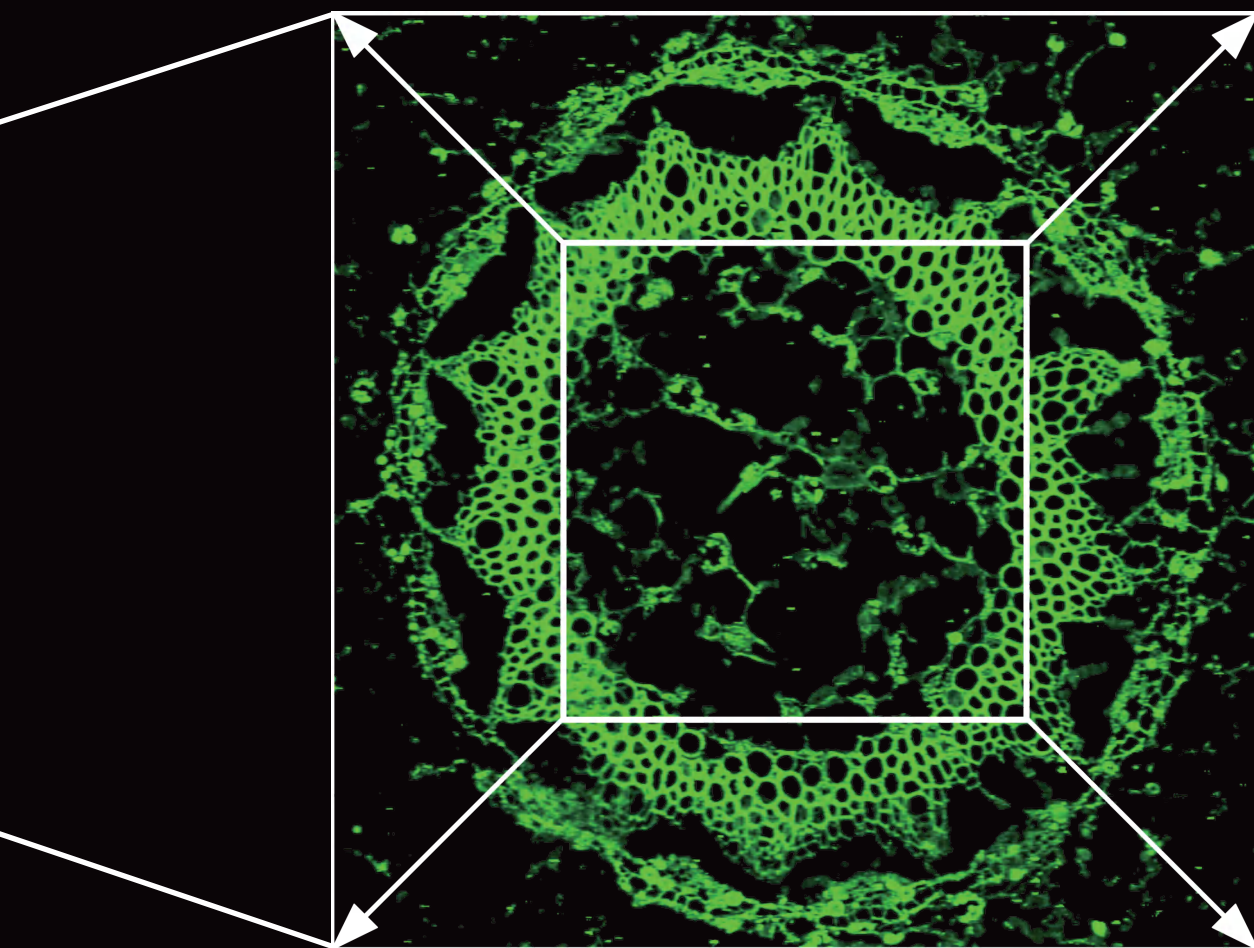


多模态非线性光学显微成像系统 UltraView 凭借多模态技术优势, 融合**相干拉曼成像**、**双光子荧光**与**二次谐波**成像, 实现生物样本的多维信息同步捕获。在细胞层面, 可同步检测相干拉曼脂质蛋白信号、氘代脂肪酸拉曼信号及双光子线粒体信号, 精准呈现细胞内分子分布与细胞器动态。对肾小管组织成像时, 能同时捕获饱和与不饱和脂肪酸的相干拉曼信号, 以及胶原纤维的二次谐波信号, 为组织成分分析与结构研究提供全面数据支持, 助力科研与应用领域的深度探索。

超大视野



多模态非线性光学显微成像系统最新旗舰型号 UltraView MK-III 凭借突破性光学架构与精密控制技术,实现点扫描成像视野3倍跃升,显著提升单次扫描覆盖范围。例如,在 20X 物镜下视野可达超 1 mm 正方形区域,彻底颠覆了传统点扫描成像在大尺度样本分析中的局限性。这一革新不仅大幅缩短实验时间,结合自动拼图功能,能够在更短时间内完成更完整的成像效果。以纳米级高分辨率与化学特异性成像为核心,为生命科学研究提供前所未有的高效工具。



1 mm
20X Objective

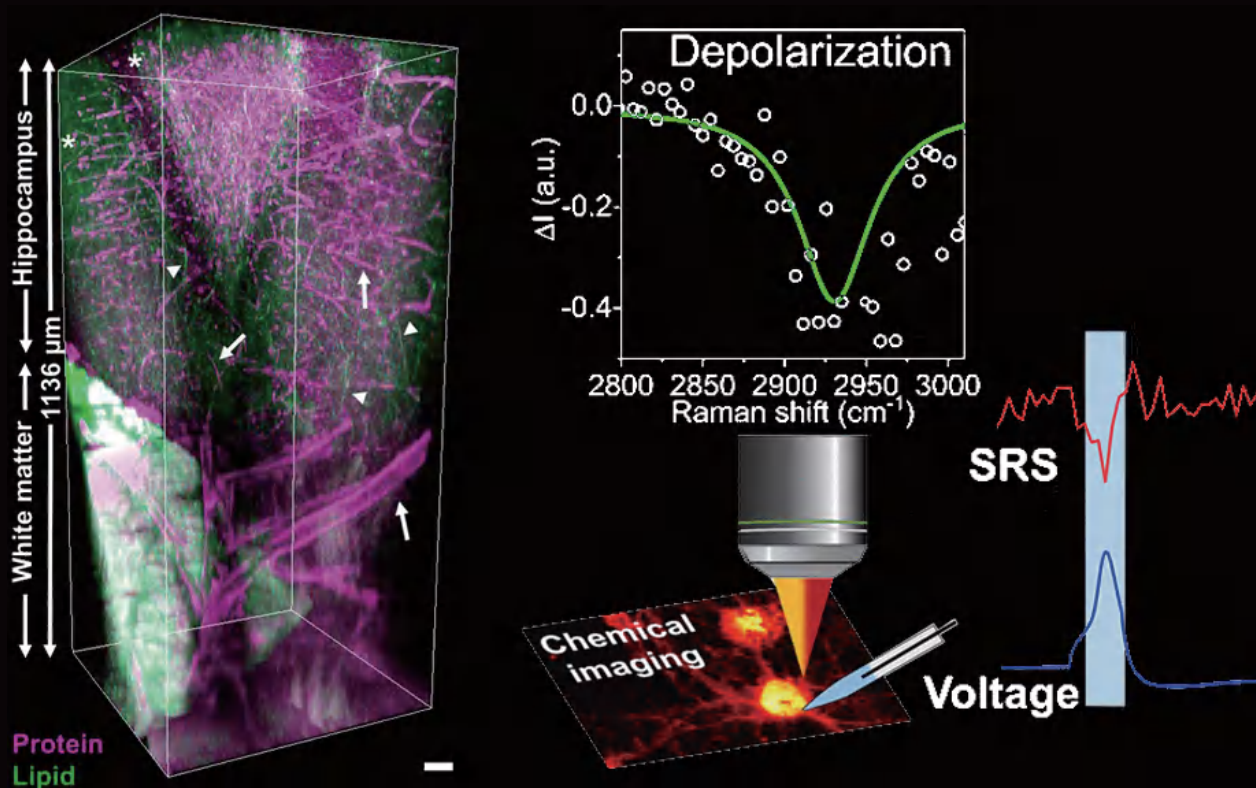
时间成本优化：减少 70% 以上的大范围扫描耗时，显著提升实验室产出效率；

数据质量跃升：毫米级视野消除拼接伪影，确保组织结构与分子分布的真实性与关联性；

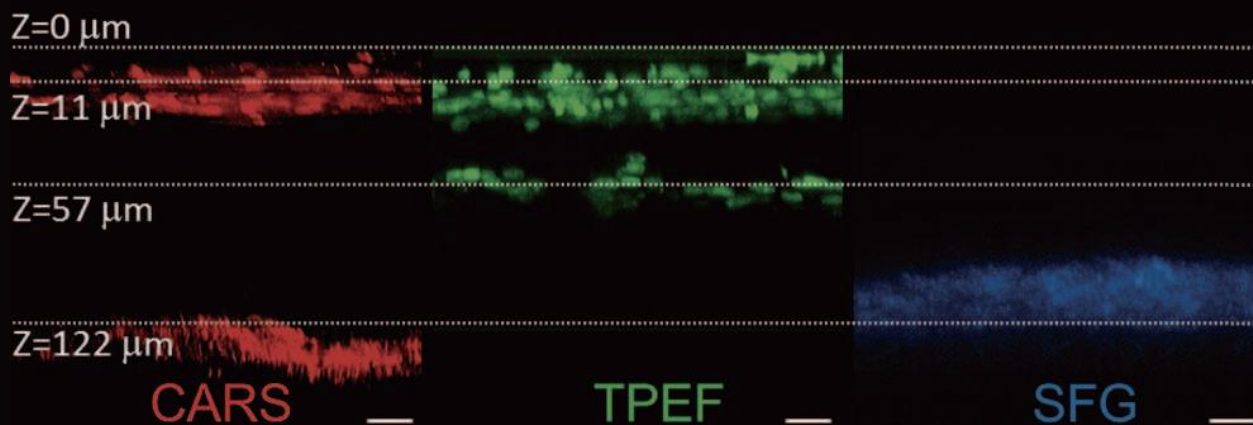
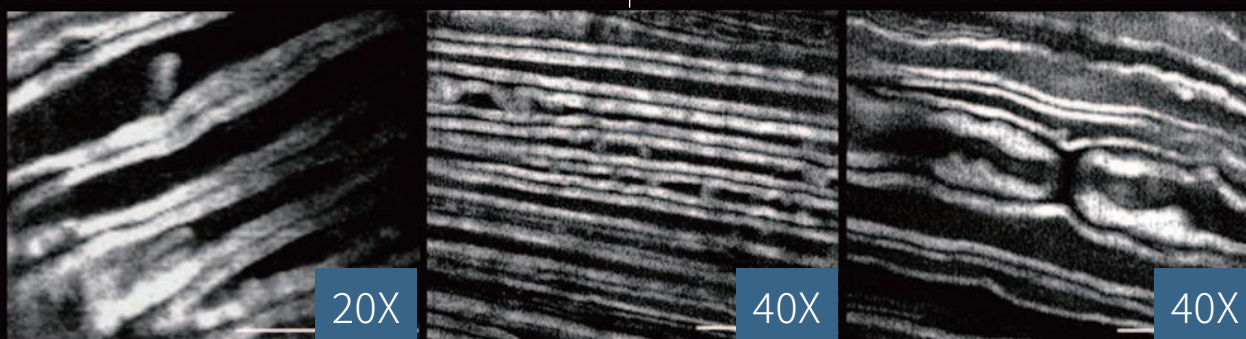
多用户场景兼容：支持临床病理诊断、生物制药研发、基础科研等多样化需求，适配组织切片、活细胞培养、模式动物等样本类型。

神经生物学

相干拉曼散射成像在神经科学领域大显身手。它可对神经组织无标记成像，清晰分辨神经元、胶质细胞等微观结构。还可用于神经疾病研究，助力剖析发病机制，为神经科学的深入探索提供关键技术支撑。



左图：透明化后小鼠海马体和白质的体积化学成像三维重建。箭头表示脉管系统，三角表示轴突，星号表示胞体。比例尺：50 μm ，Wei, M. et al. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116, 6608–6617 (2019).
右图：通过逐帧高光谱相干拉曼散射成像技术，并结合光谱聚焦方法，对处于体细胞电压钳控制下的原代神经元进行了映射。Lee, H. J. et al. *J. Phys. Chem. Lett.* 8, 1932–1936 (2017).



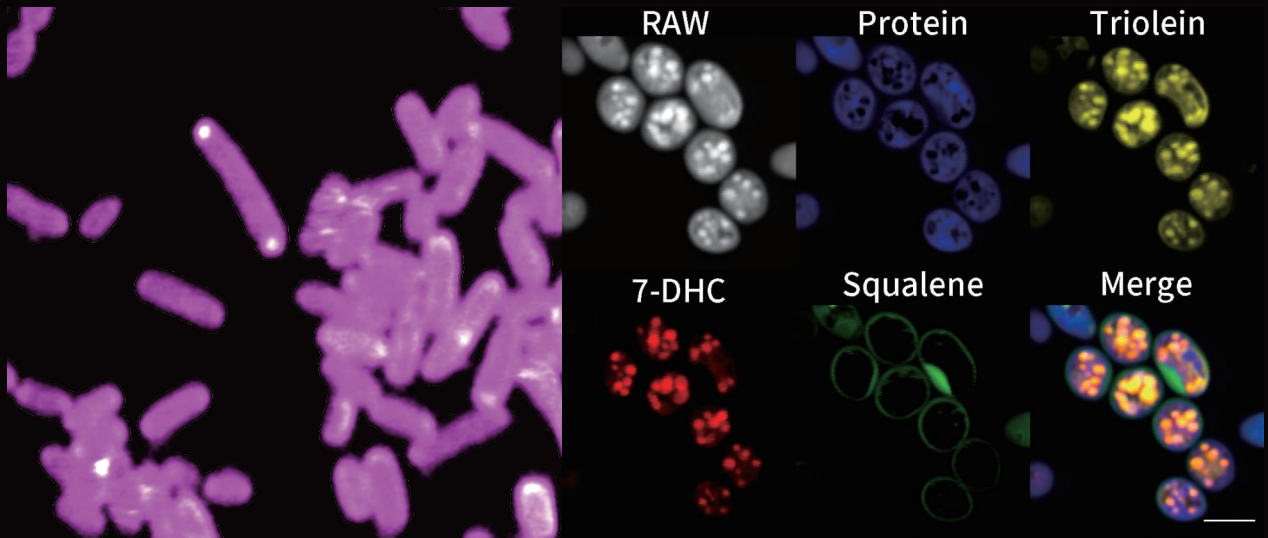
不同倍数对小鼠脊柱进行在体成像, 观察到脊柱的白质, 以及郎飞氏结; 除了相干拉曼, 还可以结合二次谐波和双光子荧光, 分别对脊髓中的胶原纤维和细胞核进行成像, 由于非线性光学的优异成像深度, 可以观察到 $> 100\mu\text{m}$ 以下的结构。比例尺: $20\mu\text{m}$ 。

Shi, Y. et al. JBO 16, 106012 (2011).

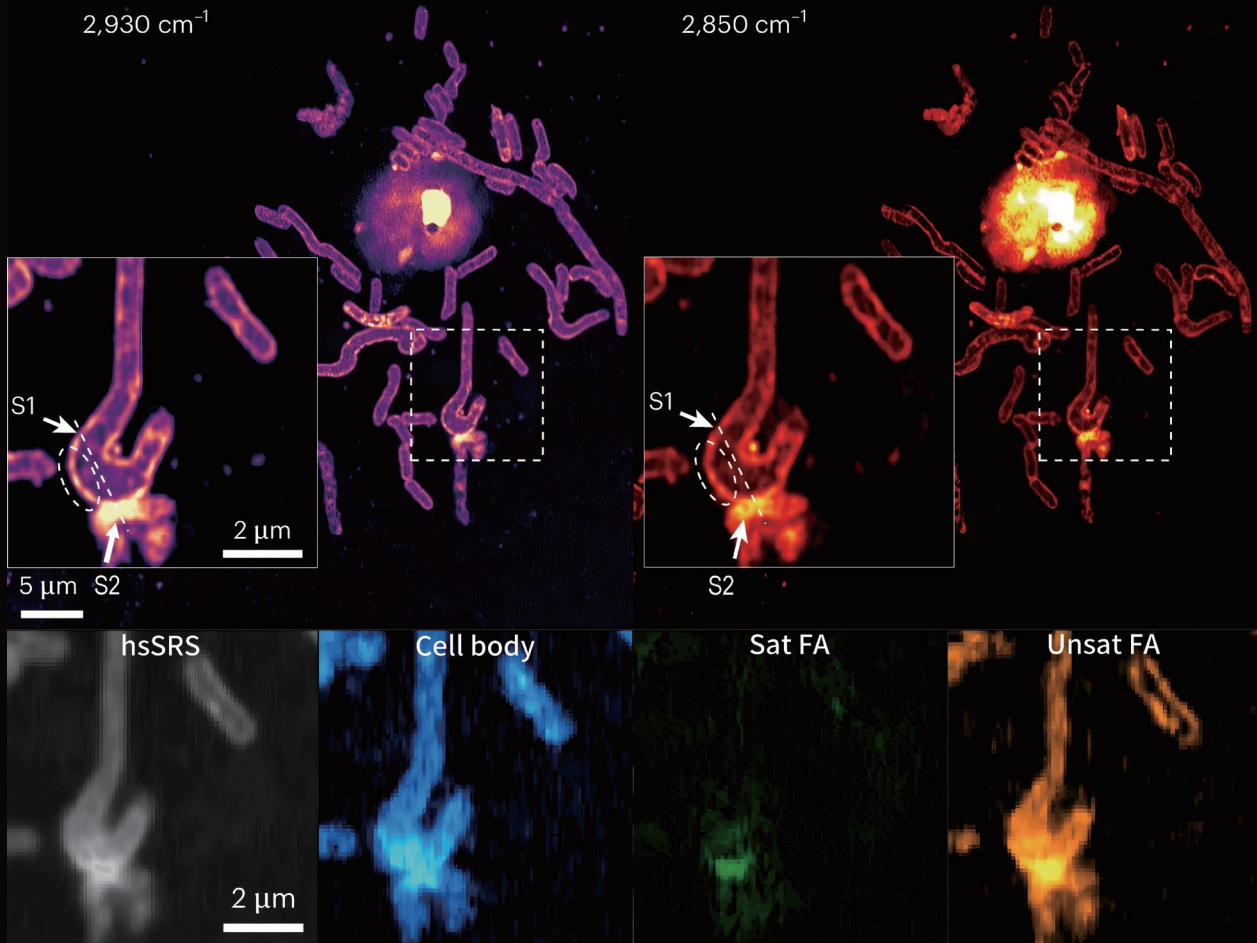
合成生物学

在合成生物学研究领域,多模态成像设备凭借活体、无标记的核心优势,成为推动研究突破的关键工具。其搭载的相干拉曼成像技术,能在不干扰生物活体状态、无需标记物介入的前提下,实现产物成分的原位、无破坏性分析。

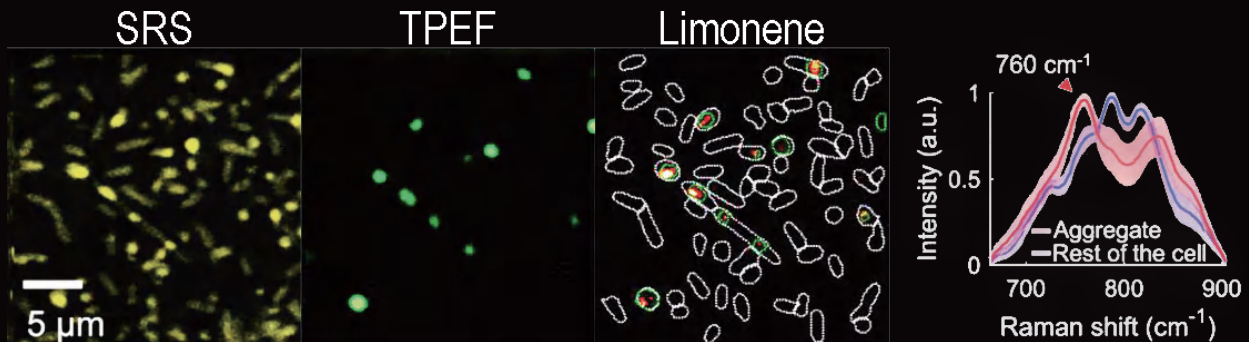
这一特性不仅可精准分辨工程菌生产过程中的种群差异,明晰不同菌群的功能分化与协作模式,还能深入解析细胞间的异质性,为探究细胞功能差异的分子机制提供直观依据。同时,该设备可实时捕获效价、速率、产量等关键转化率指标,为优化生物合成路径、提升目标产物生产效率提供量化参考,有力加速合成生物学从实验室研究向产业化应用的转化进程。



左图图为采用 UltraView 成像系统 SRS 模式拍摄的大肠杆菌中无标记呈现其合成产物出现在菌的两端;右图是相干拉曼成像后通过振电自主研发的 Spexalyze-Lasso 算法进行光谱拆分后,通过多通道合并清晰呈现酵母菌内部成分差异及目标产物的精准定位,图像比例尺为 10 μm 。这一技术能力可精准分辨工程菌生产过程中的种群差异,明晰不同菌群的功能分化与协作模式,为解析微生物合成体系的动态调控机制提供直观可视化依据。



通过 2930 cm^{-1} (甲基特征峰) 和 2850 cm^{-1} (亚甲基特征峰) 的双色成像, 直接区分细胞膜上的合成位点 (S1) 和向胞外分泌的热点 (S2); 高光谱 SRS 进一步“拆解”出饱和脂肪酸、不饱和脂肪酸的分布: 前者主要聚集在分泌区, 后者则富集在细胞膜附近, 揭示了细菌应对脂肪酸毒性的应激机制 —— 无需荧光标记, 仅靠分子自身振动就能“分辨”化学组成。Lin, H. et al. *Nat Methods* (2025).



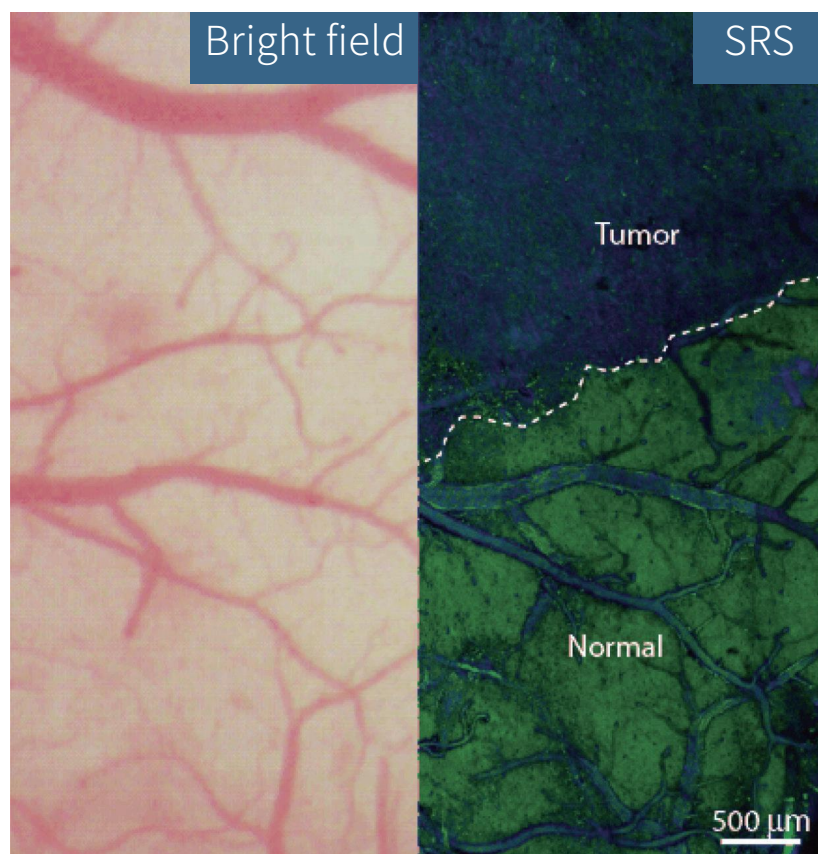
通过多模态成像的联合分析, 分别将SRS无标记成像获得的细菌内合成的柠檬烯与GFP融合表达的柠檬烯合成酶进行叠加显示, 可见荧光信号主要集中于柠檬烯合成聚集区, 通过多模态成像的联合分析。

Zhang, J. et al. *Adv. Sci.* (2022).

病理组织检测

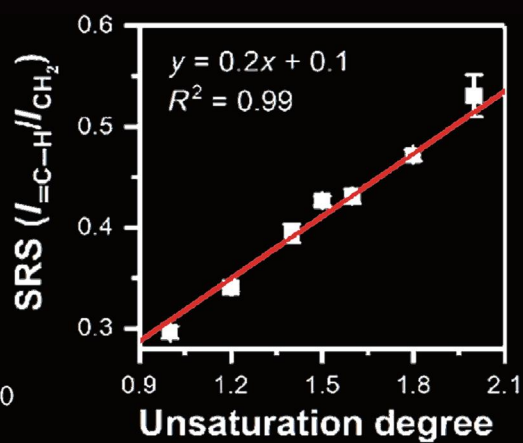
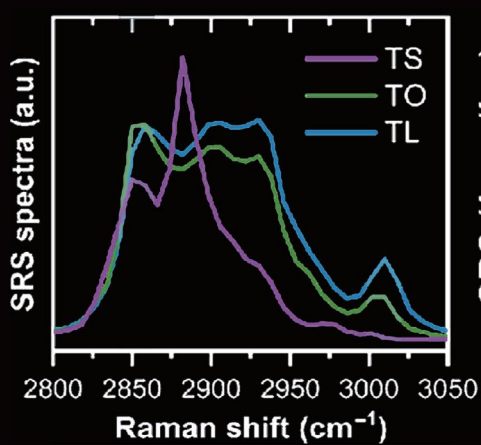
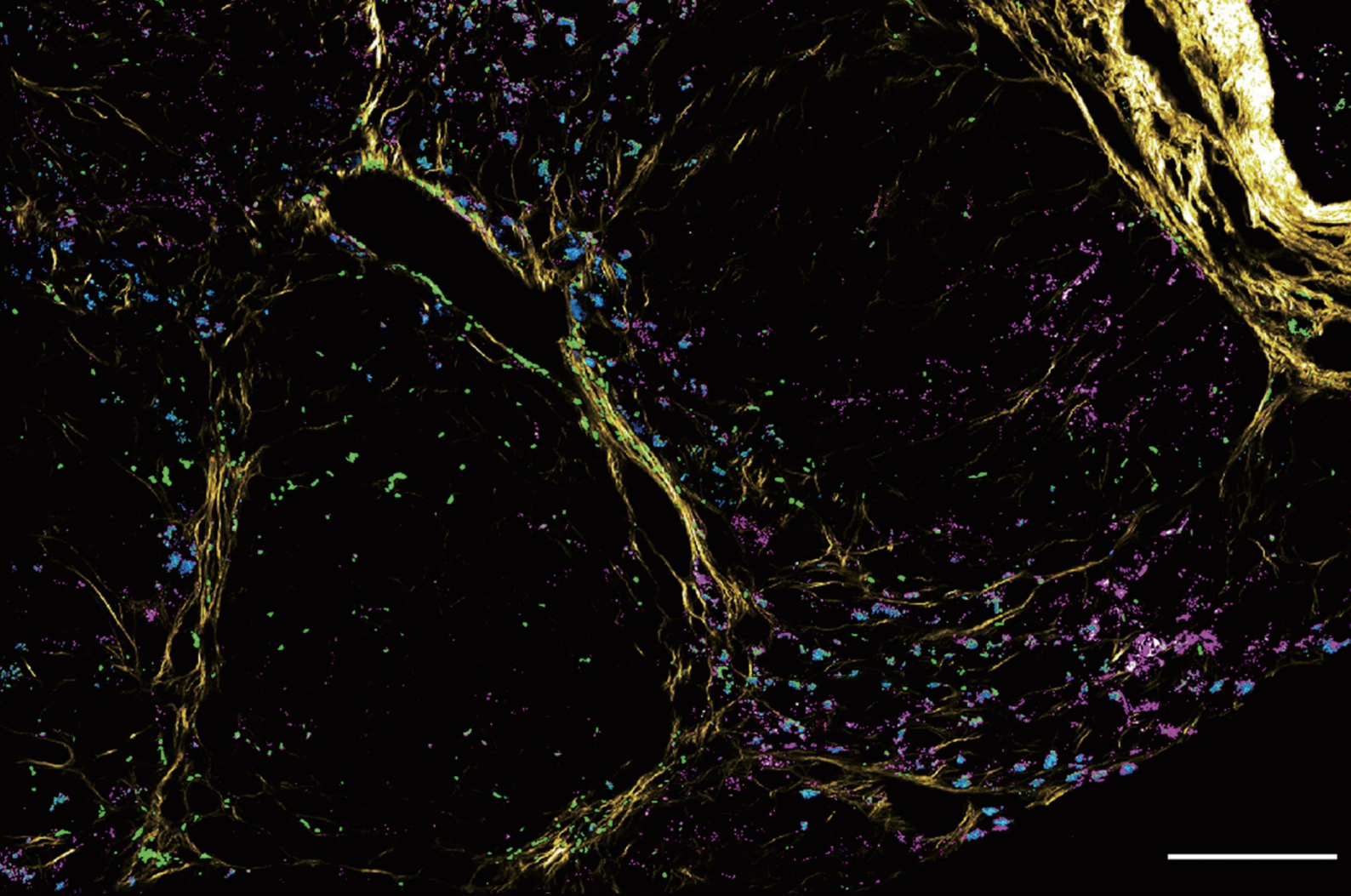
在病理组织检测领域，振电科技多模态非线性光学显微成像系统UltraView搭载的相干拉曼(SRS/CARS)成像技术，凭借无标记、原位检测的核心优势，为肿瘤相关医学研究与临床应用提供突破性解决方案。该技术可精准捕获病理组织中脂质、蛋白质、DNA等生物分子的特征性变化，为肿瘤诊断、恶性程度评估及边缘界定等研究提供直接的分子水平依据。

相较于传统组织染色方法，相干拉曼成像显著简化操作流程，规避了制样过程中因染色剂差异、处理步骤偏差导致的结果波动，实现病理组织检测的快速化与精准化。尤其在临床肿瘤切除手术中，其快速、准确且无标记的边缘检测能力，可实时界定肿瘤浸润范围，有效提升手术切除的精准度与治疗有效性，为优化肿瘤诊疗方案、改善患者预后提供关键技术支撑。



明场下正常的蛛网膜和血管的小鼠大脑，在相干拉曼成像下可以清楚辨别出浸润性多形性胶质母细胞瘤(GBM)边缘。

Ji, M. et al. Sci Transl Med 5, (2013).



Sat: 饱和脂肪酸
 unSat: 不饱和脂肪酸
 collagen: 胶原纤维
 lipofuscin: 脂褐质
 TS:三硬脂酸甘油酯
 TO:三油酸甘油酯
 TL:三亚油酸甘油酯

多模态非线性光学显微成像系统UltraView创新性整合了受激拉曼散射(SRS)、二次谐波(SHG)和双光子荧光(TPEF)三大技术模块,可在同一平台上同步获取肝组织中脂质代谢(甘油三酯, TGs)、细胞外基质(胶原纤维)及氧化应激产物(脂褐素)的空间分布与化学组成信息,定量绘制胶原纤维和不同类型脂质分布的结果,比例尺:200 μ m。

Jia, H. et al. Science Advances 9, (2023).

类器官

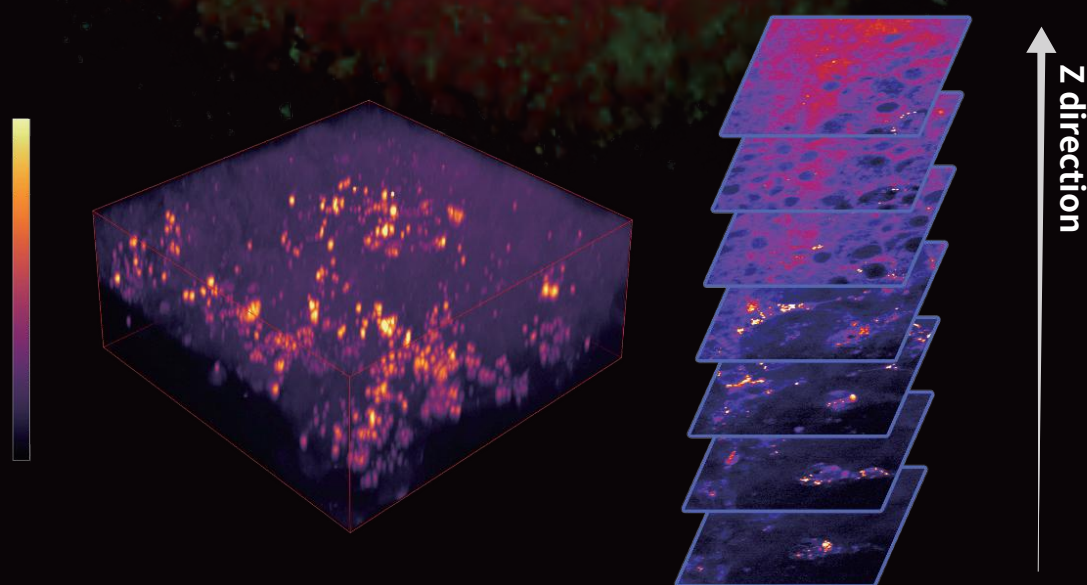
传统荧光或染色技术需外源性标记物,可能干扰细胞代谢或引发光毒性。而相干拉曼成像直接探测生物分子固有化学键的振动光谱,无需基因编辑或染色即可实现对活体类器官连续数周的纵向追踪,兼容微流控培养或气-液界面模型,维持样本缺氧微环境等生理状态。

技术优势:

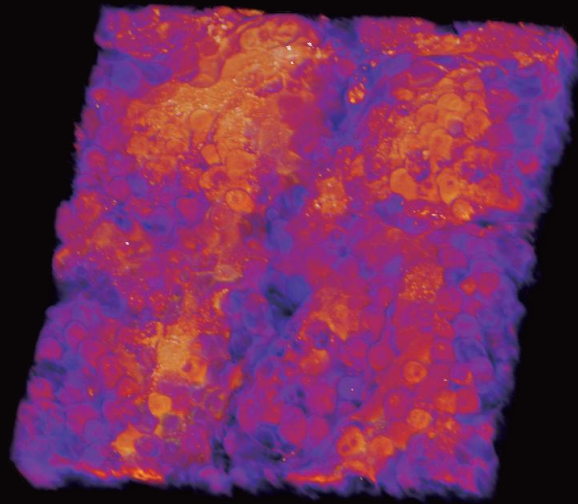
多模态协同解析: CRS无标记识别脂质/蛋白质分子, SHG精准成像胶原/肌动蛋白等结构蛋白, TPEF捕捉细胞代谢荧光(如NADH/FAD), 三位一体构建“结构-化学-功能”关联图谱。

深度穿透能力: 近红外光激发实现数百微米至毫米级成像, 完整解析脑类器官皮层分层、肿瘤类器官核壳结构等立体微环境。

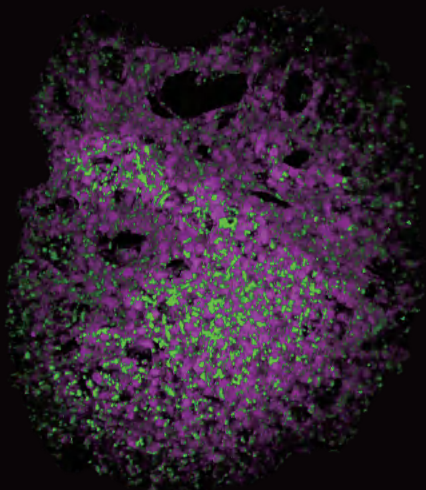
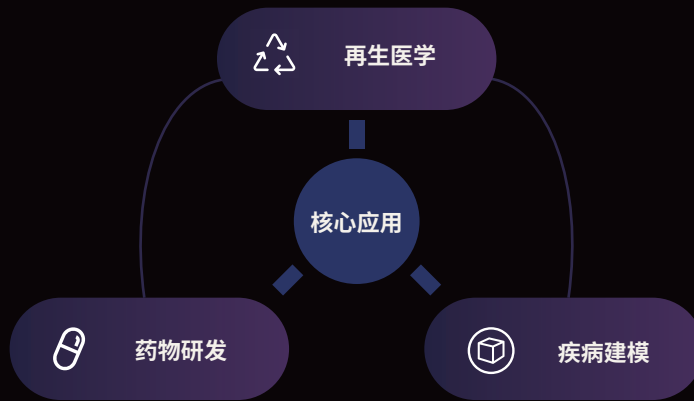
低损伤动态追踪: 光毒性降低80%, 可连续数周监测类器官发育(如肾类器官小管形成)及药物响应, 保持样本生理活性。



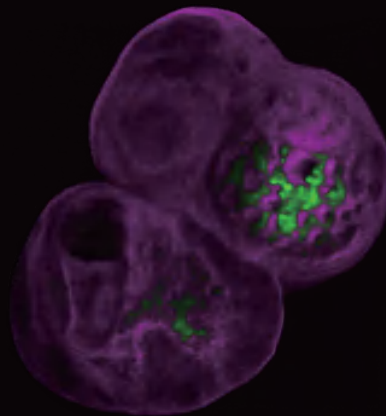
上图使用振电科技UltraView成像系统SRS模式拍摄, 显示出肝脏类器官内部结构和成分差异。



皮肤类器官



心脏类器官



胰腺癌类器官



更多视频请扫码观看

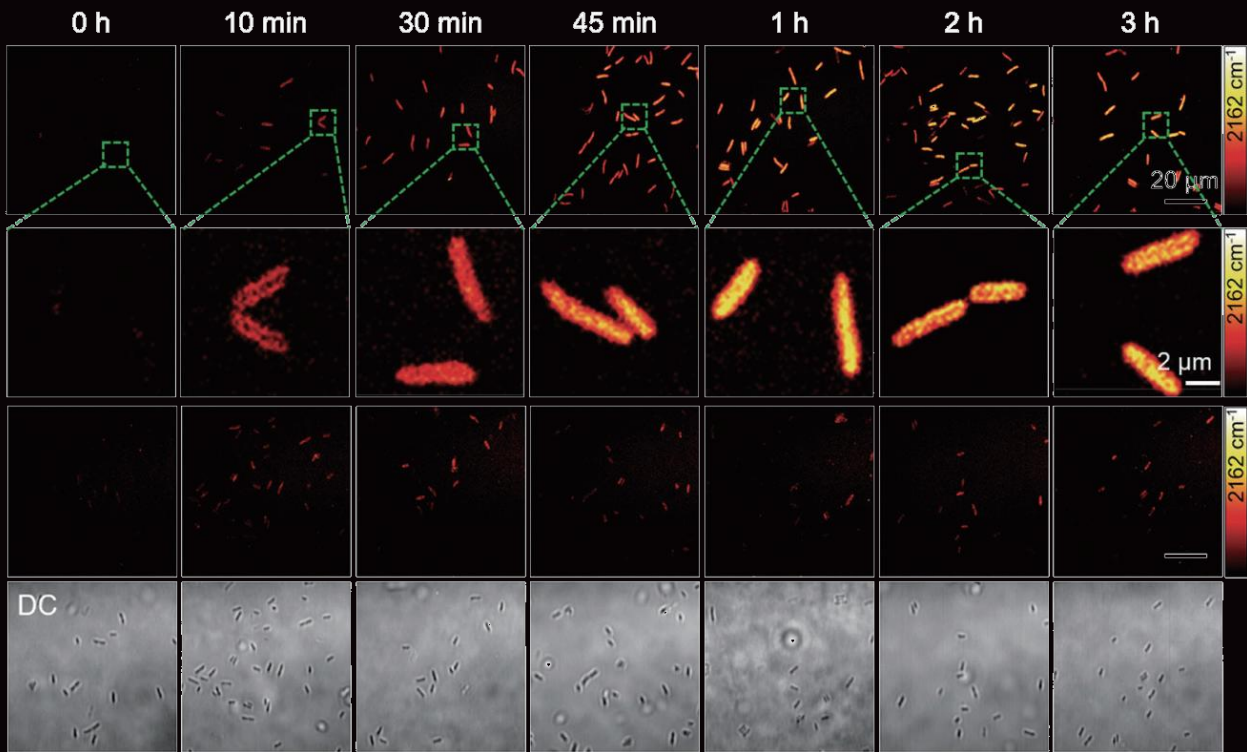
药物研发

在药物研发与制药质量控制领域,振电科技 UltraView 多模态成像系统搭载的相干拉曼散射技术,凭借突破性的成像速度、亚微米级分辨率及卓越化学选择性,成为满足严苛监管要求、提升生产效率的核心工具。其技术优势源于飞秒激光激发与相干拉曼散射机制的完美融合,可实现对**药物制剂中活性成分(API)与辅料**的无标记、原位、高速分析,全面革新传统检测范式。

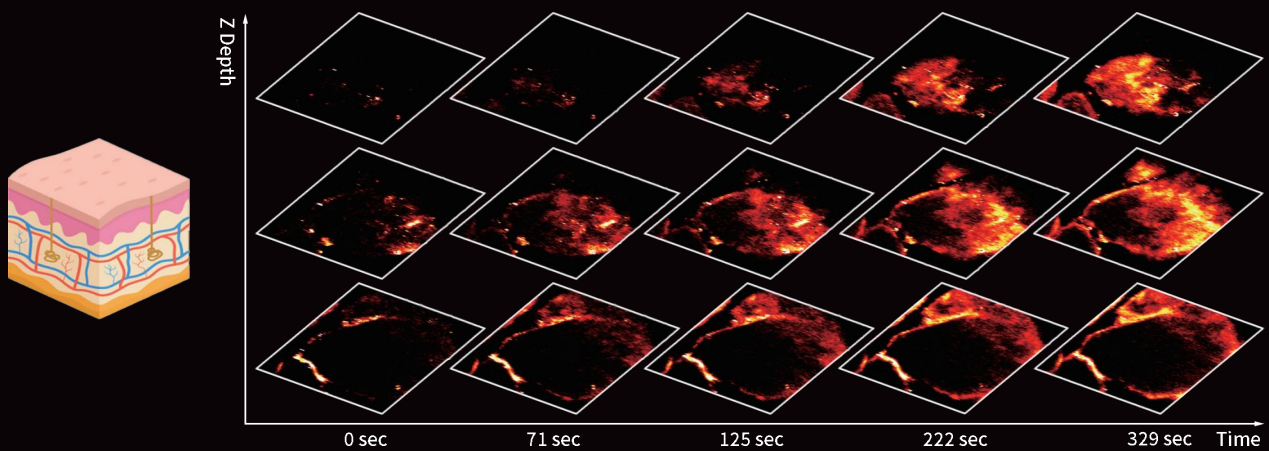
通过相干拉曼成像精准捕捉细胞模型中脂质、蛋白质等生物分子的动态变化,无需荧光标记即可实时追踪**候选药物与靶点**的相互作用,快速区分化合物的效价差异,将初筛效率提升 30% 以上,大幅降低筛选成本,其**多模态融合能力**可同步观测药物在组织中的分布浓度(拉曼信号)、靶器官响应(双光子荧光标记的细胞活性)及微环境变化,实现药代动力学与药效学的同步评估,缩短候选药物优化周期。



相比共聚焦拉曼,相干拉曼优势显著:速度快约 10^4 倍,可快速完成大面积分析(512×512 像素的药片成分分布图仅需 53 秒即可完成采集);化学选择性更强,无背景干扰,能清晰区分微量辅料(如硬脂酸镁);空间分辨率更高(亚微米级),无需复杂分析即可呈现精细分布,更适用于制药行业高速质量控制。数十分钟内通过相干拉曼成像技术,对药物大范围面积进行高波数扫描,以获得其中主要成分类型和含量。左图:凝胶制剂,右图:片剂药物。



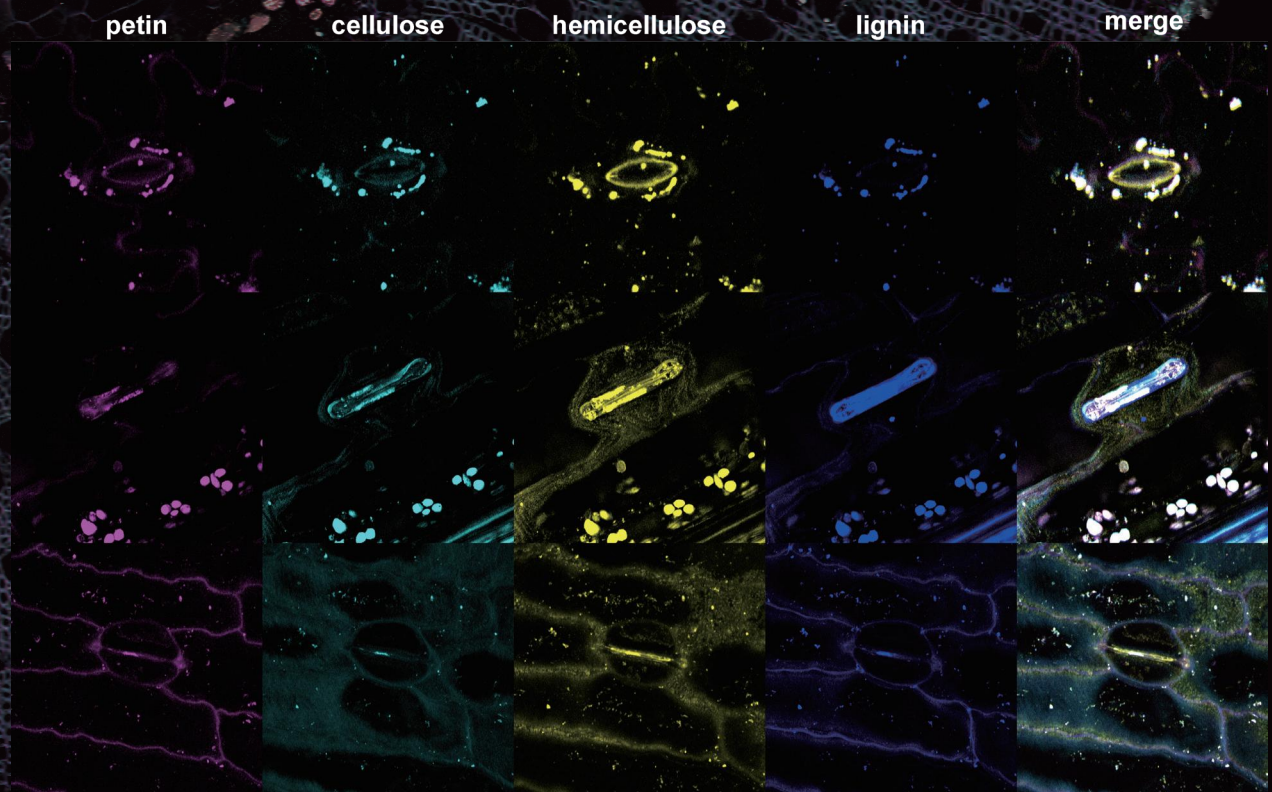
通过单个细菌中 D_2O 代谢的来确定尿液和全血中细菌的药物敏感性;在抗生素存在的情况下,通过细胞代谢活动的量化分析,仅在 2.5 小时内即可确定特定药物的单细胞代谢失活浓度 (SC-MIC)。且类别一致性为 94.6%,该方法能够确定尿液或全血环境中细菌的代谢活性和易感性,可以应用于临床快速抗菌药敏试验。Zhang, M et al. Adv. Sci. 2020, 7, 2001452.



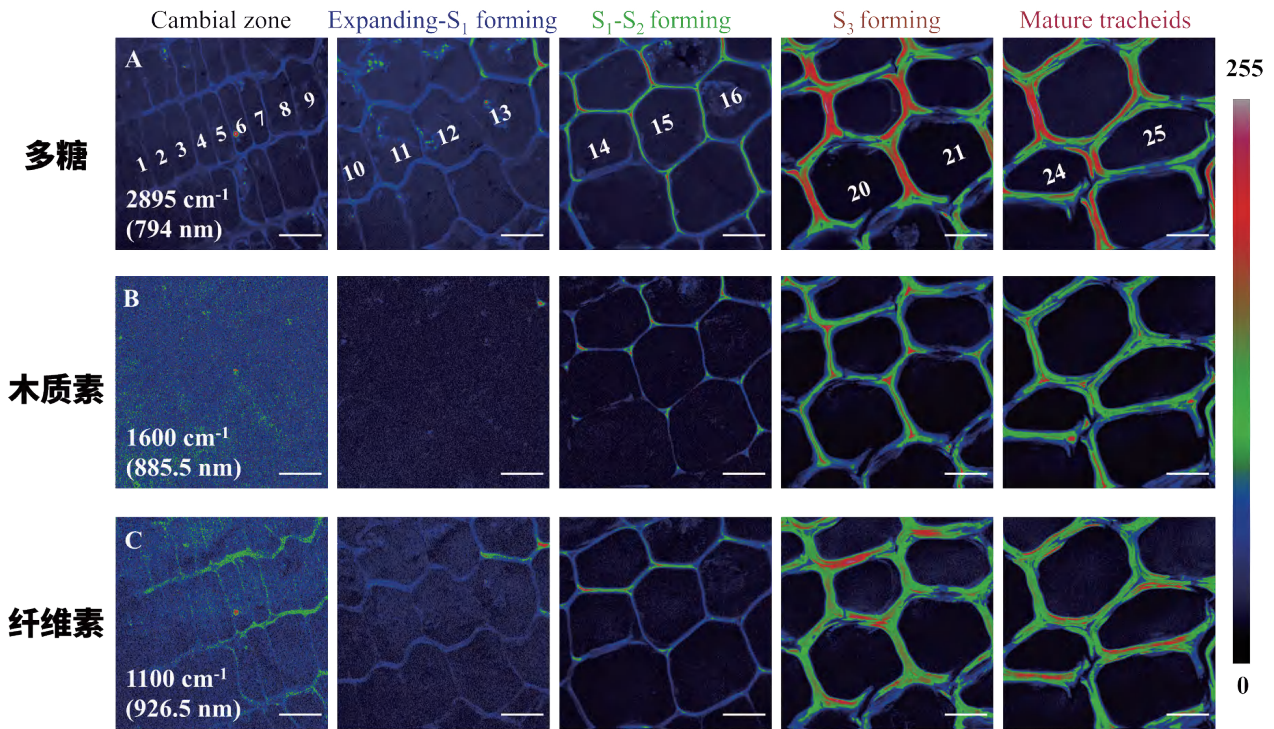
采用离体动物皮肤(如大鼠、猪皮,结构与人类皮肤相似)或三维重建的人类表皮模型,将含目标药物的制剂(如凝胶、乳膏)涂抹于皮肤表面,或通过微针、离子导入等方式辅助给药,设置不同时间点(如1h、3h、6h、24h)的检测组。下图为不同时间不同深度检测皮肤中的重水信号。

植物学

在植物科学研究与产业化应用中,精准解析植物细胞结构与成分分布是突破育种改良、资源高效利用的核心环节。传统检测技术往往面临样品损伤、成像速度慢、荧光干扰大等痛点,而相干拉曼散射成像技术在植物学研究中具有无标记、高灵敏度、高分辨率、丰富成像信息、动态观察和多组分同时成像等优势;避免植物自发荧光干扰,可清晰呈现植物细胞和组织结构,实时监测生理状态,重塑植物学研究的效率与深度。

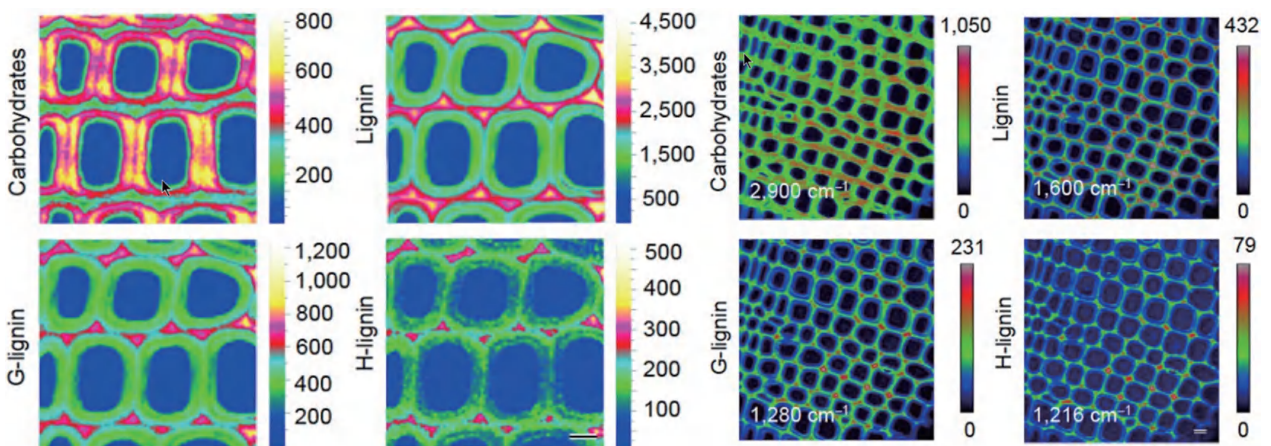


对玉米叶片切片的细胞壁(植物细胞的结构骨架)和气孔(叶片与外界进行气体交换、水分蒸腾的核心通道)进行原位成像,获取二者的形态特征(如细胞壁的厚度、分层结构;气孔的大小、密度、开闭状态)及空间分布信号;植物的结构和成分会随环境(如光照、水分、养分)变化而调整(如干旱时气孔关闭、细胞壁果胶含量增加以增强保水性)。可进一步用于“环境胁迫下玉米叶片的动态响应”研究,揭示植物适应环境的微观机制。



相干拉曼散射成像技术定量分析和可视化松树属植物木质部细胞壁中不同组分的空间分布和含量变化。这项技术能够提供关于多糖、木质素和纤维素等细胞壁组分的详细信息，有助于理解这些组分在细胞壁发育过程中的动态变化和异步沉积模式。

Wang, J. et al. Carbohydrate Polymers 316, 121076 (2023).



SRS (受激拉曼散射) 显微镜是植物细胞壁成分研究的高效工具。与 CRM 相比，它成像更快、荧光干扰更小、范围更大，却能与 CRM 在木质素单元沉积检测上高度一致。其可快速获取植物 (如油松) 木质部成分的大规模原位成像，精准呈现碳水化合物、木质素等分布，为植物成分分析提供高效、可靠的无损解决方案，助力相关研究与应用升级。Li, Y. et al. Sci. China Life Sci. (2024).

拉曼多重染色成像

相干拉曼专用的拉曼染料提供了相比普通荧光更窄的光谱宽度,因此在给定的光谱窗口内,能够使用更多种的探针来标记更多类的标志物,实现~30种颜色的超多重染色。相比普通基于荧光的的多重免疫组化技术,基于拉曼染料的相干拉曼的多重染色技术可以通过一次样品孵育后直接成像,无需复杂的重复洗染过程。该技术适合发育生物学、神经系统的结构功能、肿瘤微环境、原位RNA分析或生物大分子动态组装过程等的研究。

高灵敏度与特异性:基于受激拉曼散射(SRS)显微镜,检测限低至 630 nM (4-yne),比传统荧光标记高 500 倍;可与免疫染色结合,实现蛋白特异性成像(如 α -微管蛋白)。

超多重活细胞成像:支持 15 色活细胞成像(10 种 Carbow+5 种荧光染料),无需光谱解混;开发细胞器靶向探针(线粒体、溶酶体等),实现 10 色活细胞细胞器成像(目前最高水平)。

生物兼容性优异:光稳定性 > 98%(100 帧连续成像),细胞毒性低,中性支架设计具备天然膜渗透性,适合活细胞长期观察。



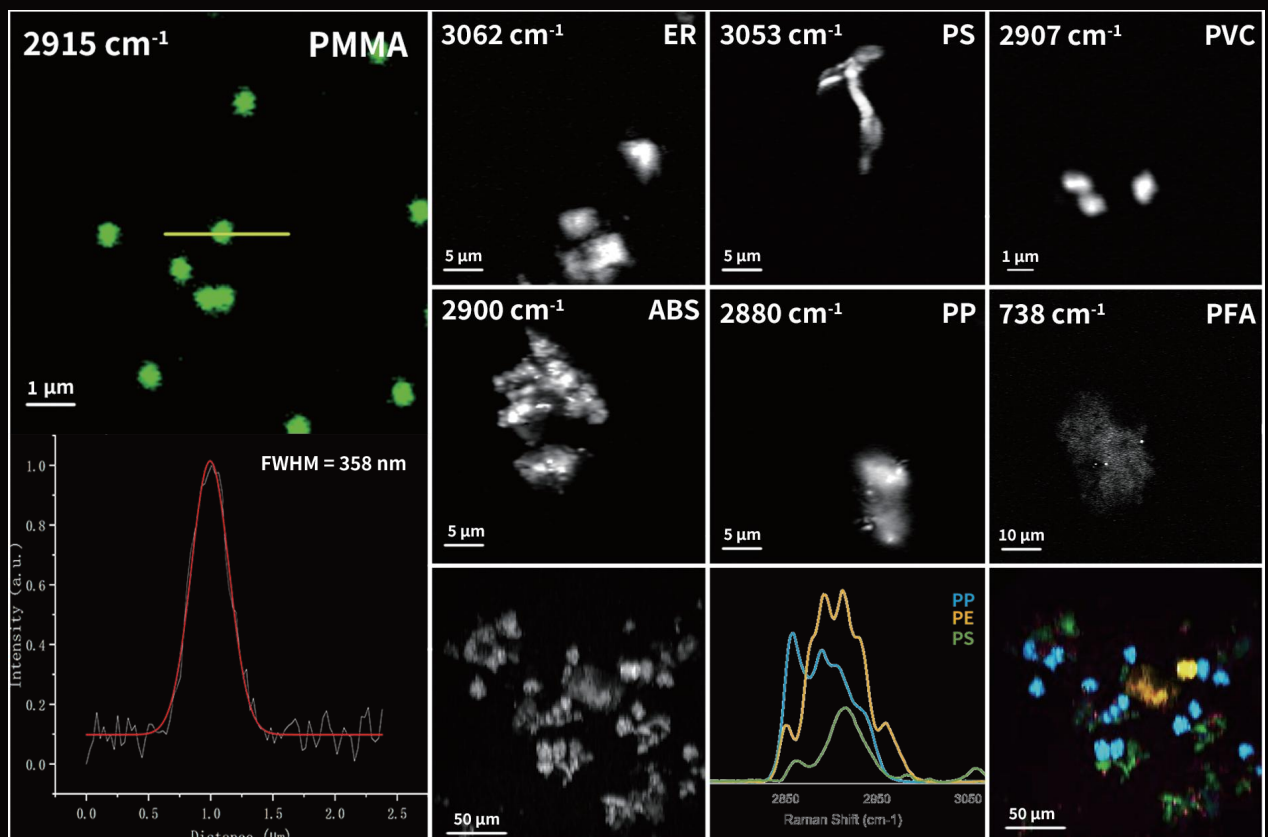
拉曼探针特异性与普通荧光染色一致,可以同时标记细胞内多种亚细胞结构,如线粒体,溶酶体,质膜,内质网,高尔基体,脂滴,细胞核,微管和微丝。不仅可以标记固定的细胞,也可以在活细胞上使用。

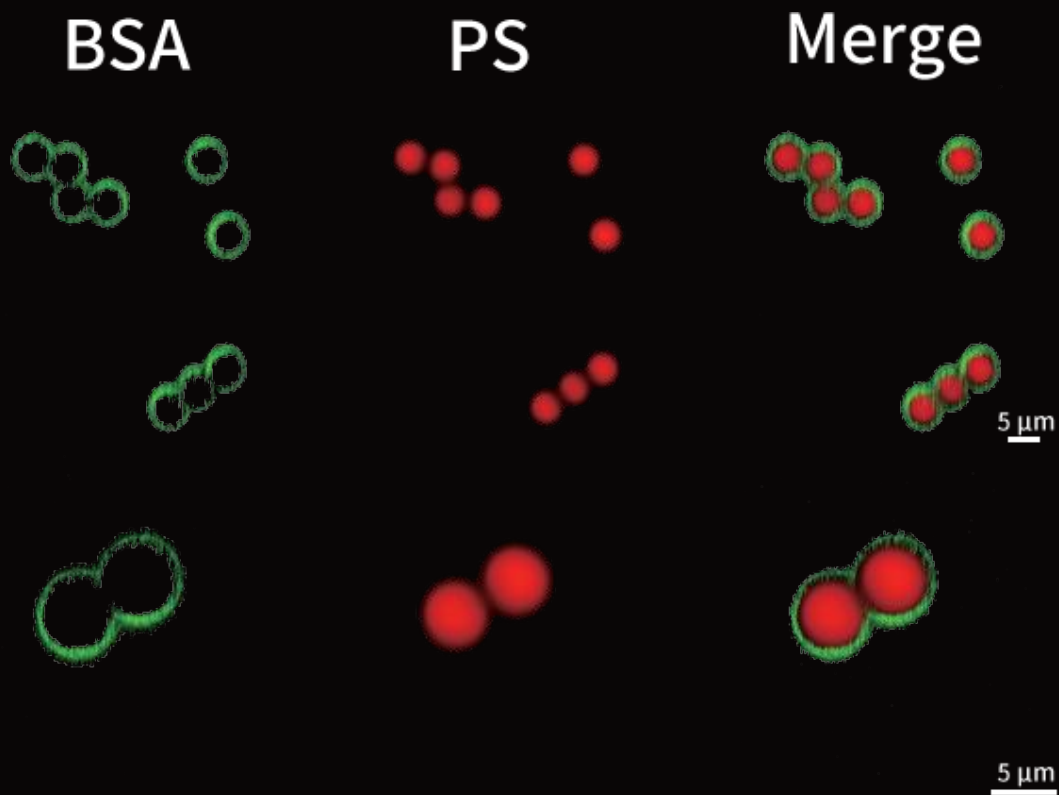
Wei, L. et al. Nature 544, 465–470 (2017).

Hu, F. et al. Nat Methods 15, 194–200 (2018).

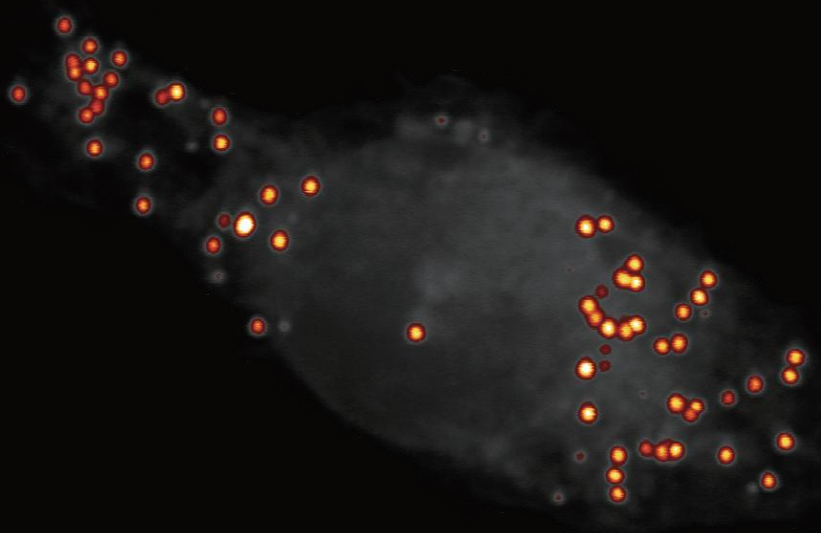
微塑料检测

微塑料 (MP) 是小于5毫米的塑料颗粒, 纳米塑料则更小。它们对环境和健康有影响, 但检测技术难以观测到纳米级别的颗粒。相干拉曼散射显微成像提高了拉曼信号一百万倍, 并能够避免荧光干扰, 获得和传统拉曼一致的拉曼光谱图像, 不仅保留了拉曼无损、无标记的特点, 还能够在数秒内获得高分辨率图像。





上图为使用微塑料小球负载蛋白并检测蛋白信号，核心目的是定量/定性研究蛋白在微塑料表面的吸附行为，例如吸附能力、蛋白在微塑料表面空间分布、吸附的蛋白的稳定性、“蛋白冠”的形成机制。通过“微塑料小球 - 蛋白相互作用 + 相干拉曼成像”，本质是用高特异性、高分辨率的技术，揭示微塑料与生物分子相互作用的“分子级细节”。



相干拉曼可无标记、高分辨解析细胞内微塑料成分，能明确其在细胞内的存在形式与转化路径，为评估微塑料生物毒性、揭示其对细胞的损伤机制及生态健康风险提供核心依据。



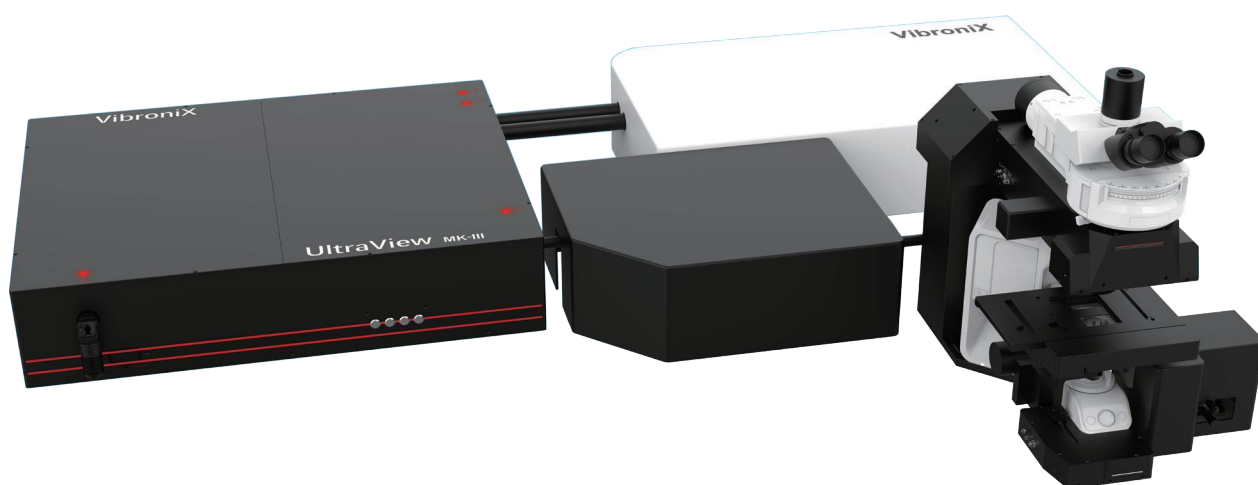
更多视频请扫码观看

产品配置

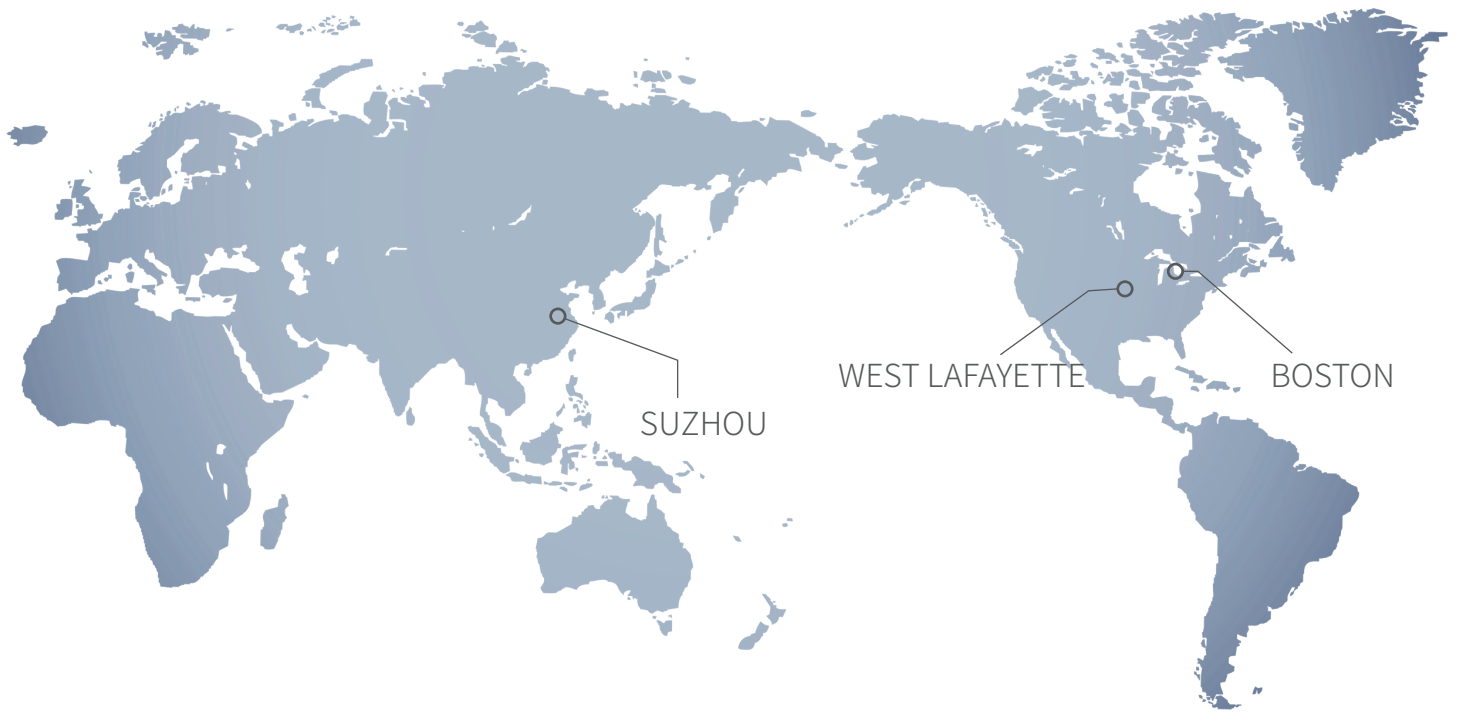
光谱分辨率	$< 13 \text{ cm}^{-1}$
超光谱成像范围	500 - 3200 cm^{-1}
成像速度	最高可以实现10FPS刷新率(100 X 100像素)
成像空间分辨率	$\leq 350 \text{ nm}$
成像视野	1050 x 1050 μm (20X 物镜)
成像软件	<ul style="list-style-type: none">可支持定制化、图形化操作界面可设置更改扫描步长、像素积分时间支持多模态预设参数和序列扫描多种模态间可自动切换并自动匹配探测器不同模态具备专属的采集界面和参数配置界面支持任意组合多模态顺序采集可同时显示不同模态图像可实现二维、三维、长时间成像具备高光谱成像能力支持图像自动平场校正支持拼图自动阴影校正能够实现多模态的大面积拼图 + 3D 扫描组合
选配	<ul style="list-style-type: none">双光子成像二次谐波自发拉曼模块

UltraView

多模态非线性光学显微成像系统



振电科技 (VibroniX) 致力于开发先进的光学成像以及传感设备用于疾病的诊断和治疗, 以及生命科学/材料科学的研究。截止到目前, 公司已获得了美国普渡大学和波士顿大学在相干拉曼散射成像专利的独家授权, 并成功推出了多模态非线性光学显微成像系统, 相干拉曼散射成像系统, 高灵敏瞬态吸收显微成像系统和激光显微切割系统。



Vibronix

见所未见 SEEING THE UNSEEN

振电(苏州)科技有限公司
地址：江苏省苏州市工业园区星湖街218号, 生物纳米园B1楼307单元
电话：400 018 2112
Email: info@vibronixinc.com
<http://www.zhendian.tech/microscopy>
Version: V1.1 2025-10

