

参考文献:

- 1 Niehaus, M., Soltwisch, J., Belov, M. E. & Dreisewerd, K, Nat Methods 16, 925–931 (2019).
- 2 Ellis, S.R., Paine, M.R.L., Eijkel, G.B. et al. Nat Methods 15, 515–518 (2018).
- 3 Ellis, S. R., Soltwisch, J., Paine, M. R. L., Dreisewerd, K, Chem Commun (Camb) 53, 7246–7249 (2017).
- 4 Spivey, E. C., McMillen, J. C., Ryan, D. J., Spraggins, J. M, Journal of J Mass Spectrom 54, 366–370 (2019).
- 5 Belov, M. E. et al, Anal Chem 89, 7493–7501 (2017).
- 6 Bien, T. et al. Anal. Chem. 92, 7096–7105 (2020).
- 7 Zemaitis, K. J. et al., Anal. Chem. 94, 12604–12613 (2022).
- 8 Ap, B. et al. Anal Bioanal Chem 412, (2020).
- 9 Bien, T., Koerfer, K., Schwenzfeier, J. et al. Proceedings of the National Academy of Sciences 119 (2022).
- 10 McMillen, J. C., Fincher, J. A., Klein, D. R., Spraggins, J. M. J Mass Spectrom 55, e4663 (2020).
- 11 Eiersbrock, F. B., Orthen, J. M. & Soltwisch, J, Anal Bioanal Chem 412, 6875–6886 (2020).
- 12 Høiem, T. S. et al, Proteomics 22, 2100223 (2022).

.....

Create
Lab Instruments

科瑞恩特(北京)科技有限公司
CREATE (BEIJING) TECHNOLOGY CO., LTD.

地址: 北京市亦庄经济开发区经海三路109号天骥智谷61号楼703

电话: 010-69801864 邮编: 102300

邮箱: info@create-labs.com

质谱成像网站: <http://www.msimagelab.com>

公司官网: <http://www.cr-artisan.com>



微信扫一扫
关注Create仪器快讯

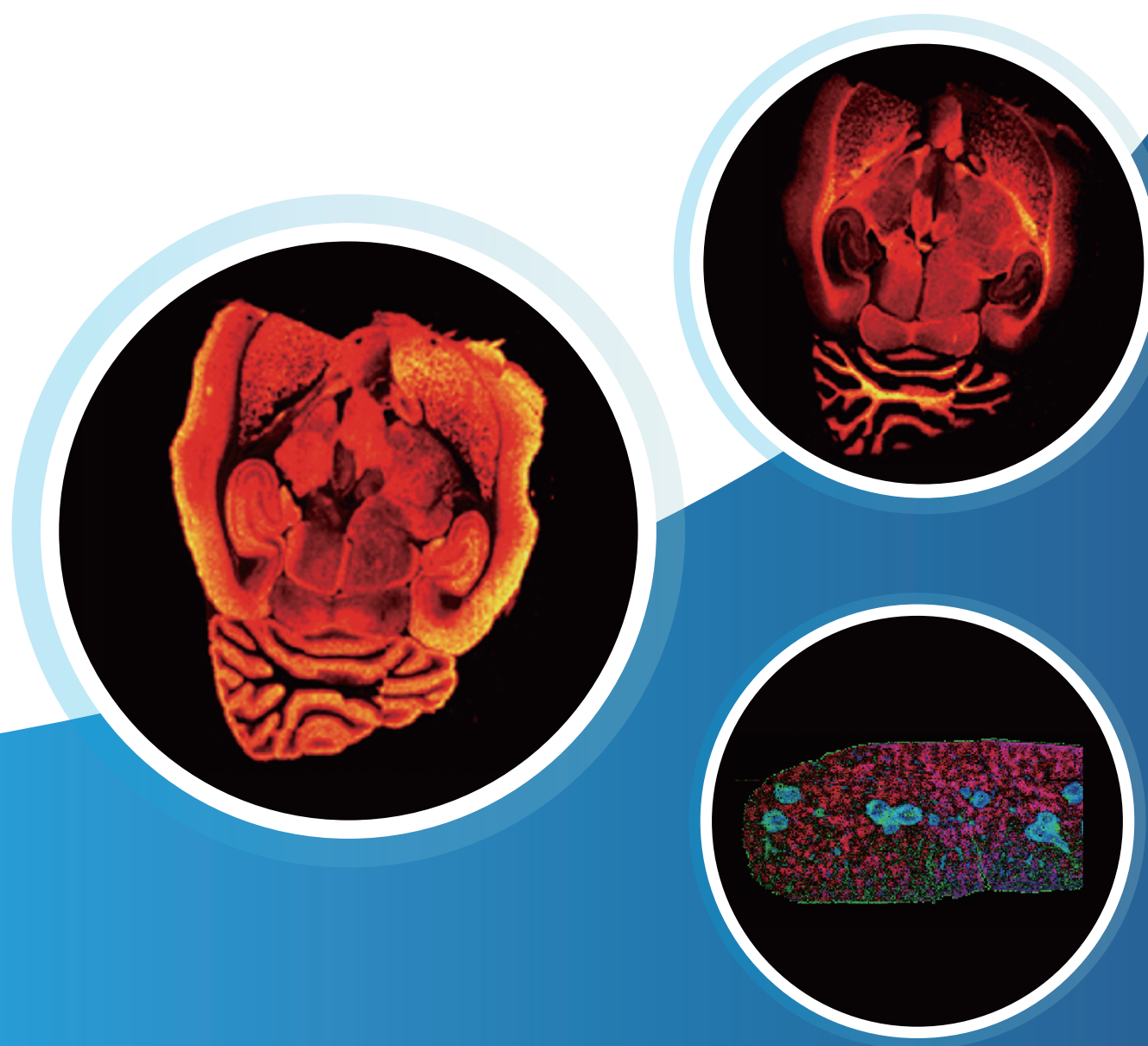


微信扫一扫
关注全思镜像

SpectroGlyph

MALDI ESI Injector™

t-MALDI-2透射式超高分辨质谱成像系统



<http://www.cr-artisan.com>

质谱成像技术

Mass Spectrometry Imaging

质谱成像是以质谱技术为基础的成像方法，该方法通过离子源直接扫描生物样品成像，可以在同一张组织切片上同时分析数百种分子的空间分布特征。

美国Spectrograph LLC公司的MALDI/ESI Injector采用新型双离子漏斗接口，实现MALDI/ESI双离子源结合，在生物样本中可实现组织成像与结构鉴定，通过配置t-MALDI、MALDI-2等技术并搭载Thermo Scientific™ Q Exactive™/Orbitrap Exploris™系列超高分辨率质谱检测仪，使成像系统兼具高灵敏度、高空间分辨率、高质量分辨率和高质量精度的特性，操作简单，适用范围广。该系统能够快速有效的进行生物组织样本的成像检测，可实现单细胞或亚细胞分辨率下的成像检测，将会助您探索更多的科学奥秘。

质谱成像技术优势：

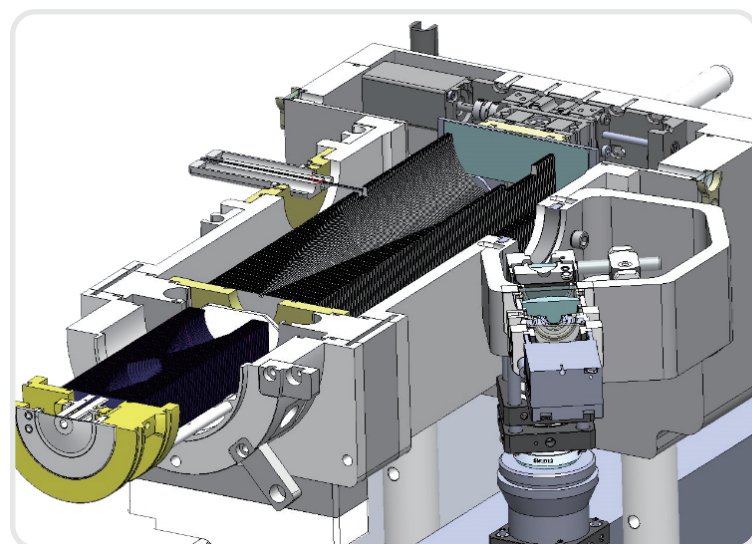
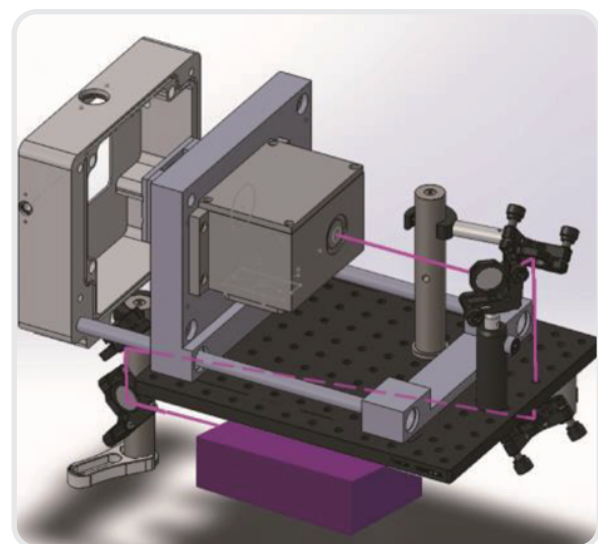
- ① 无标记检测技术，无需放射性同位素或荧光标记，无需染色；
- ② 待检测物质多样，不局限于特异的一种或几种分子，可以对非目标性物质同时进行成像分析；
- ③ 既可获得分子的空间分布信息，还能够提供目标物质的分子结构信息；
- ④ 可直接分析组织切片或细胞，样本兼容性高。



独特的Dual Ion Funnel设计, 实现MALDI与ESI源之间快速转换

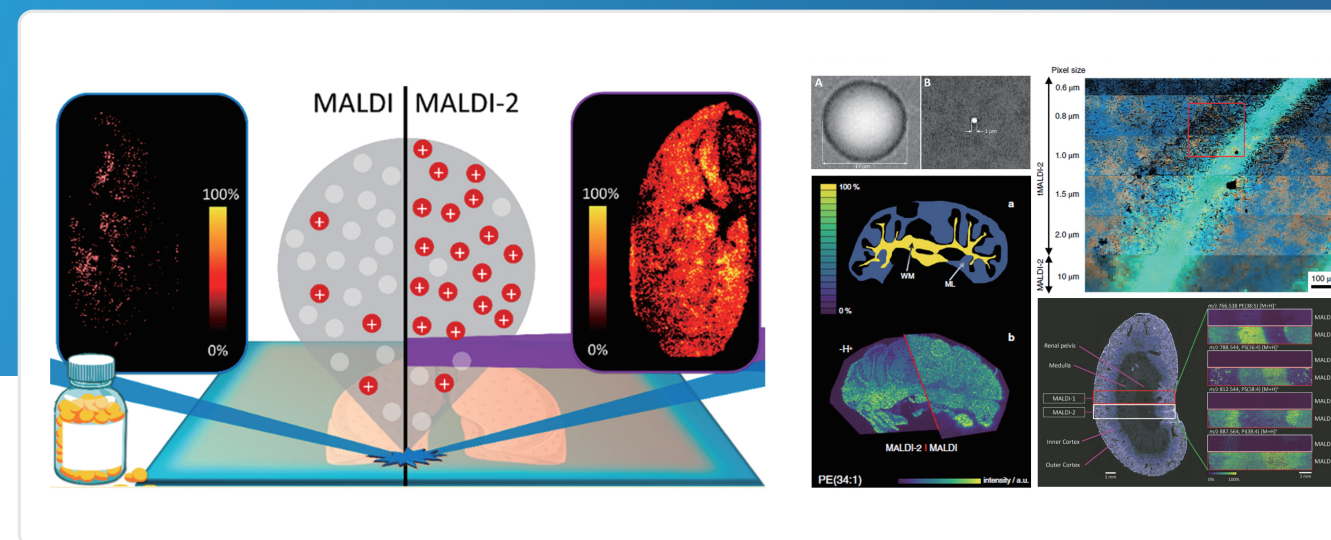
MALDI-2激光诱导后电离技术, 大大提高检测灵敏度

- 1 DPSS固态激光器, 搭载可视化光学系统;
- 2 同时搭载MALDI与ESI离子源, 可进行质谱成像与结构鉴定;
- 3 双离子漏斗结构, 可以进行快速离子源切换;
- 4 MALDI-2激光诱导后电离技术, 提高检测灵敏度;
- 5 采用Transmission透射模式, 提高空间分辨率;
- 6 序列编辑器, 可依次对靶板上的不同组织区域进行分析。



样本类型:

- 1 各种组织: 植物器官, 动物新鲜组织、冷冻组织, 培养细胞, 类器官等
- 2 各类分子: 脂类 (磷脂: PC、PE、SM、SE)、多肽、代谢物、药物及代谢产物
- 3 数百种分子同时成像: 筛选与鉴定同时进行, 目标分子可进行多级质谱分析, 准确鉴定其组成与结构
- 4 非靶向性检测, 无需任何标记



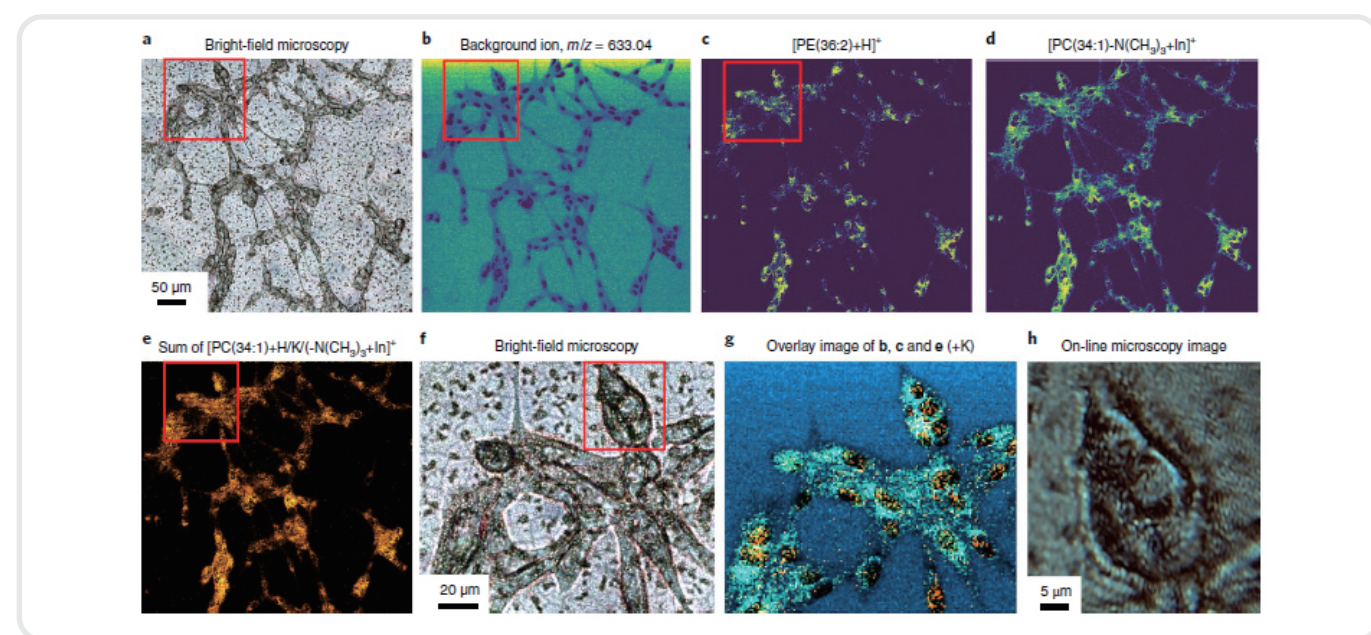
- 1 <math><1\mu\text{m}</math>高空间分辨率, 可实现单细胞及亚细胞水平成像分析;
- 2 DDA Imaging Mode质谱成像数据采集模式;
- 3 高分辨质谱成像专用数据分析软件;
- 4 高空间分辨率和高质量分辨率保证分子化合物的最佳成像效果;
- 5 搭载Thermo Scientific™ Q Exactive™/Orbitrap Exploris™等多个系列质谱仪, 提供高质量精度和分辨率(<math><1\text{ppm RMS}</math>)。

| 型号 | MALDI ESI Injector | MALDI-2 ESI Injector | t-MALDI-2 ESI Injector |
|---------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| 空间分辨率 | 10 μm | 10 μm | 1 μm |
| 激光器 | 1套 | 2套 | 2套 |
| 光路设计示意图 | | | |
| 激光频率 | MALDI: 5000Hz | MALDI: 5000Hz MALDI-2: 60Hz | MALDI: 5000Hz MALDI-2: 60Hz |
| 扫描速度 | 3.5-14pixels/s, 根据搭载的质谱仪和质量分辨率不同而变化 | | |
| 兼容性 | 兼容ESI源, 操作模式易于在MALDI和ESI之间切换, 同时具备MALDI成像和LC-MS功能 | | |

单细胞高分辨成像

细胞是组成生命体的基本单元，了解特定细胞的生物分子组成是了解潜在生物和生化过程的关键因素。由于细胞的异质性，在群体细胞乃至组织水平上的采样可能使得一些重要的分子信息淹没在大量的正常细胞中而被忽略。Spectro-glyph LLC t-MALDI-2-MSI成像系统，采用激光透射模式将空间分辨率提升至1 μ m以内，并且应用MALDI-2激光后电离技术提高了检测灵敏度，对于单细胞成像提供了丰富的表型特征信息，为单细胞研究提供了坚实的技术支持。

通过t-MALDI-2在单细胞和细胞培养物中进行成像分析，以Vero B4细胞作为研究对象，通过比较明场图像与MSI成像发现t-MALDI-2可获得亚细胞级的分辨率，并且在负离子模式下获得了和正离子模式测量中相似的高质量图像。



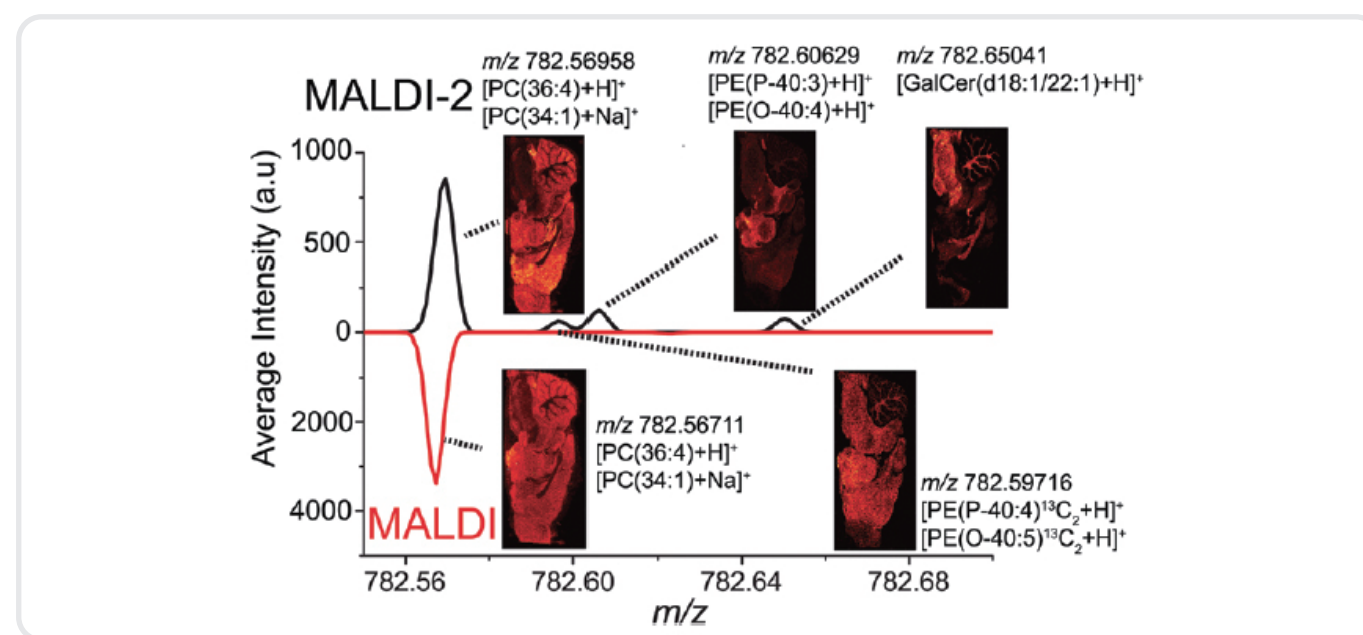
t-MALDI-2-MSI用于单细胞成像分析

图1 a ITO载玻片上生长的Vero B4细胞明场显微图像；b 来自基质的特征性背景离子 ($m/z = 633.042$) 图像；c-e 代表性t-MALDI-2-MS离子图像，像素大小为1.0 μ m；f a图明场显微镜图像中红色轮廓区域放大图；g三个物质的叠加图像，分别来自背景离子 (b; 蓝色)；PE (40:6) , [M + H]⁺ (c, 绿色)；PC (34:1) , [M + K]⁺ (d, 橙色)；h 基质涂覆细胞培养物的显微明场图像，区域为f中的轮廓区域。

参考文献: Transmission-mode MALDI-2 mass spectrometry imaging of cells and tissues at subcellular resolution. Nat Methods, 16, 925-931 (2019).

脂类研究

脂质具有区分和识别不同组织和细胞类型的可能性，脂质的重要生物功能与机体的生理、病理过程有着紧密的联系。脂质的变化对疾病背后的相关生化途径提供着重要的价值意义，并且脂类代谢异常也是引发多种疾病的重要原因，研究脂类分子的组织空间特异性分布对阐明脂代谢异常疾病的相关机制也有着重要的意义。MALDI-2激光诱导后电离技术能够对传统MALDI检测中生成的中性脂质分子再次进行电离，提升了脂质分子的检测灵敏度。图2所示为应用Spectro-glyph LLC MALDI Injector的MALDI-2 技术在大鼠的脑组织切片中对130mDa m/z 质量窗口下的脂质分子进行成像。传统的MALDI下只检测到一种脂质分子，使用MALDI-2额外检测到三种脂质分子，大大提升检测的灵敏度。



脂类分子大鼠脑组织中的空间分布

图2 大鼠脑组织切片 MALDI(底部)和MALDI-2 (顶部) 质谱图的放大截面和对应离子图像。除MALDI-2中[PC(34:1)+Na]⁺ (3.4 ppm)和MALDI中[PC(36:4)+H]⁺ (-2.7 ppm)，其他质量误差均小于2 ppm。

参考文献: Laser post-ionisation combined with a high resolving power orbitrap mass spectrometer for enhanced MALDI-MS imaging of lipids. Chem.Commun, 53, 7246-7249 (2017).