

● 新型DXRxi显微拉曼成像光谱仪

---以应用为目标

王娜 应用工程师

Thermo Fisher 分子光谱

电话: 800-810-5118

na.wang@thermofisher.com

# ThermoFisher拉曼光谱产品发展历程

三十多年研究开发制造拉曼光谱仪的经验

2001年推出全球第一台全自动Almega系列激光拉曼光谱仪  
其优异的设计的性能在国际SDI的分析仪器评比中获得银 奖  
(金奖为生物医疗类仪器)

2008年中期推出新型智能DXR激光拉曼光谱仪

2009年并购世界上最大的便携式拉曼光谱仪生产商Auhra

2014年1月推出革新高速拉曼成像光谱仪DXRxi



# ThermoFisher拉曼产品背景介绍—DXR家族

DXR研究级显微拉曼光谱仪



DXRxi研究级显微拉曼成像光谱仪



Smart DXR 常规量拉曼光谱仪



# DXRxi 显微拉曼成像光谱仪

*DXRxi: 新一代拉曼成像技术*



# DXRxi 显微拉曼成像光谱仪

- 最快的光谱采集速度：600张/秒
- 高空间分辨率，超大区域快速成像，超大数据量采集和分析
- 使用DXRxi拉曼成像技术研究材料如同使用显微镜分析研究样品一样简单，直观，快速，有效。

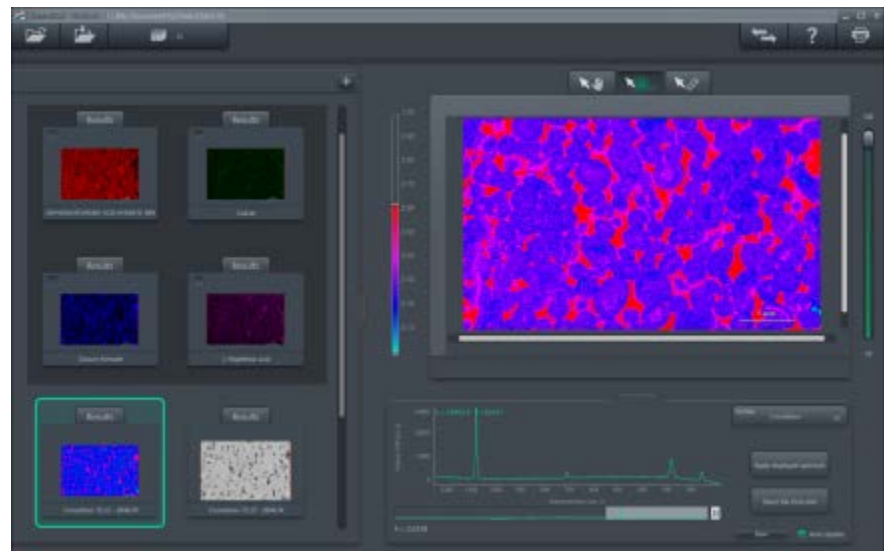
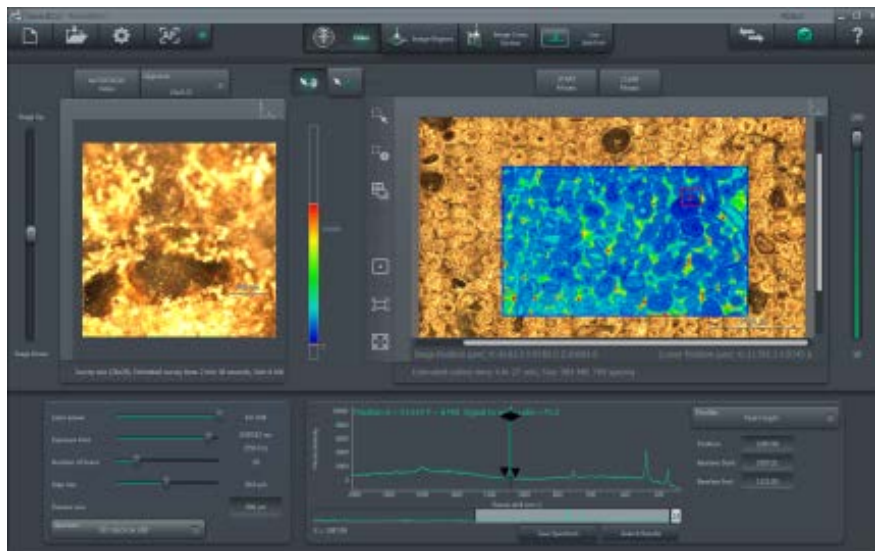


# OMNICxi 独特功能

## OMNIC的独特功能

- 1) 独特拉曼成像预览
- 2) 实验参数实时可视化设定:
- 3) 独特视频白光像自动聚焦:
- 4) 智能寻找定位特征成像区域: 颗粒, 异物等其他特征目标
- 5) 序列化多区域自动成像
- 6) 独特共聚焦深度切面扫描成像与真共聚焦3D拉曼成像
- 7) 实时光谱特征(光谱关联, 峰强, 峰面积, 峰高等) 分析的拉曼成像
- 8) 实时多组分的拉曼成像
- 9) 实时光谱数据库检索
- 10) 双屏显示技术, 同时进行拉曼成像与图像分析

# OMNICxi 成像软件



DXRxi成像软件综合了光学显微镜，扫描电镜与原子力显微镜技术，以图像为中心使用非常简便如同操作一台显微镜  
简单直观的可视化操作功能远远超越竞争对手



# OMNICxi 采集界面

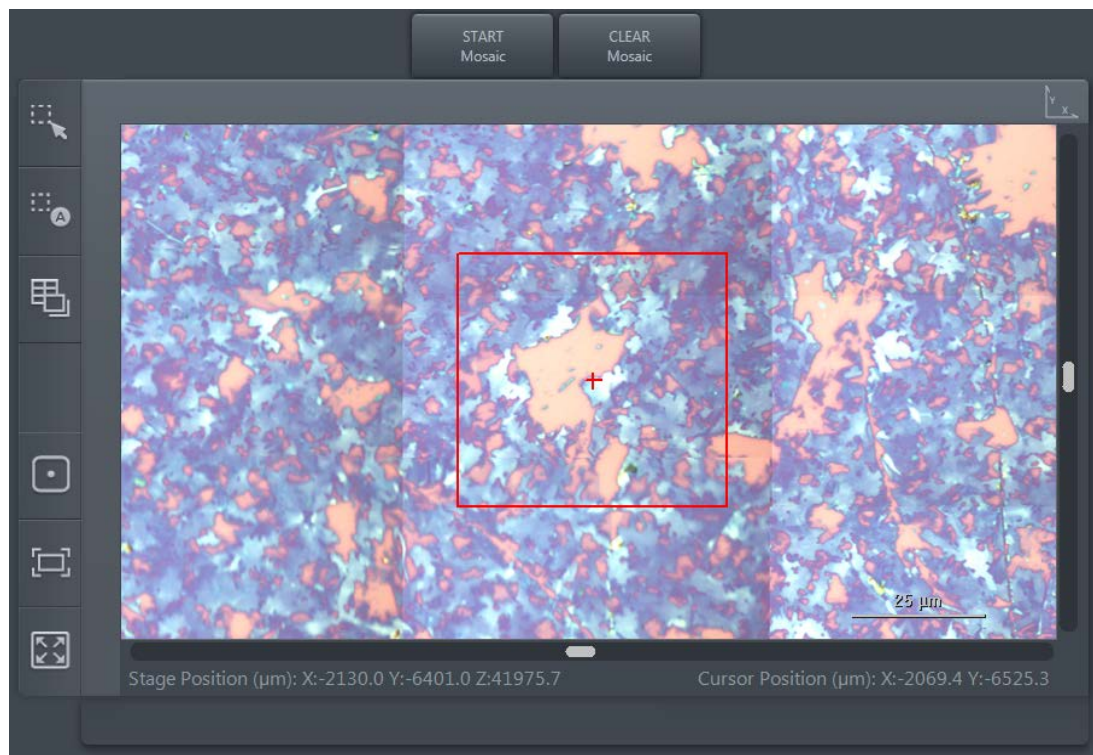
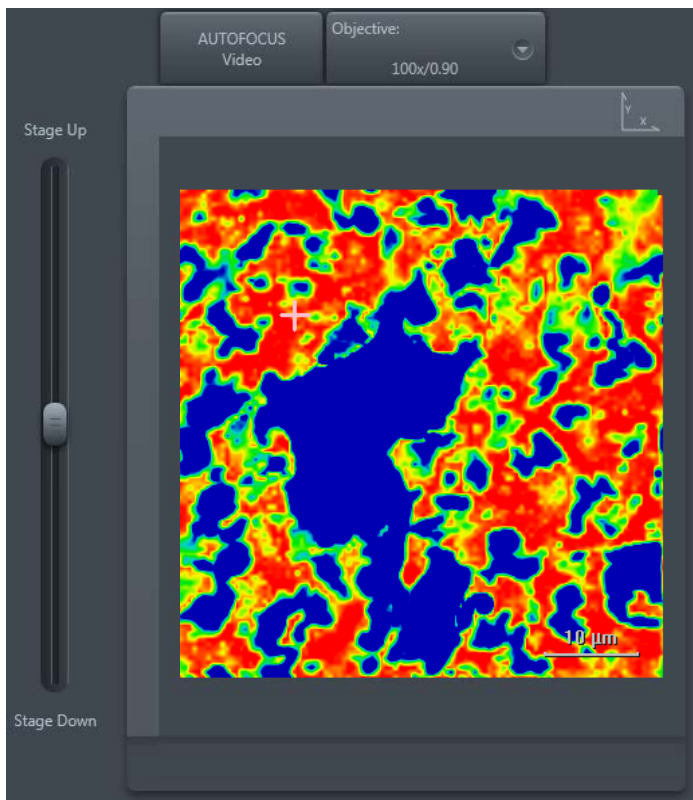
The screenshot shows the OMNICxi software interface with several key components labeled:

- Instrument settings**: Located at the top left, pointing to the 'OMNICxi' and 'Auto Focus' buttons.
- Auto Focus**: A button located below the 'Instrument settings' label.
- Left pane (for video image or preview chemical image)**: Points to the large central-left window showing a dark image with a crosshair.
- Show Y, Z map**: A button located above the central-right window.
- Show X, Y map**: A button located above the central-right window.
- Show video image**: A button located above the central-right window.
- Spectrum tool**: A button located above the central-right window.
- Right pane (for mosaic or acquired chemical images)**: Points to the large central-right window showing a colorful chemical image.
- About OMNICxi**: A button located at the top right.
- Instrument status**: A button located at the top right.
- Help**: A button located at the top right.
- Data acquisition settings**: Points to the bottom-left panel containing sliders for Laser Power, Exposure Time, Number of Scans, Step Size, Preview Size, and Aperture.
- Spectral pane**: Points to the bottom-center panel showing a spectral plot with a green line and a blue bar below it.
- Profile settings**: Points to the bottom-right panel containing a 'Select Now Spectrum' button.



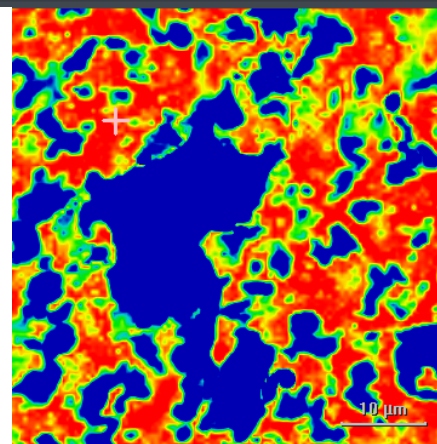
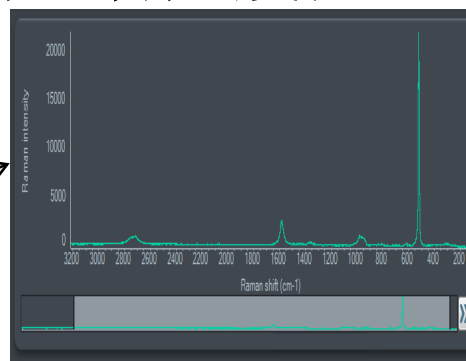
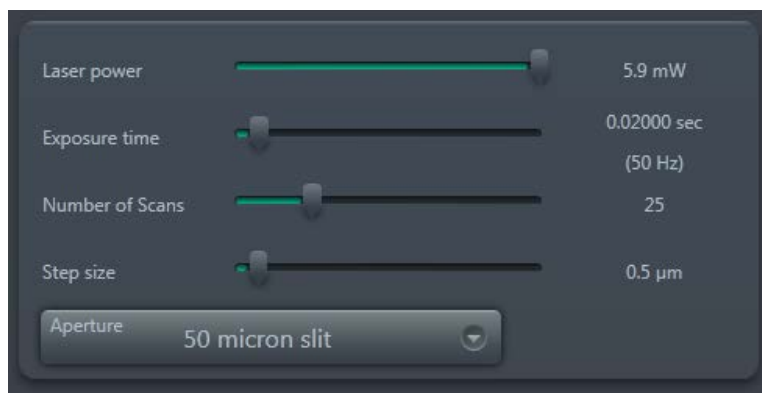
# 独特拉曼成像预览

- 拉曼成像预览帮助用户快速判断实验参数是否合适，迅速确认有价值样品，选择有价值成像样品区域。



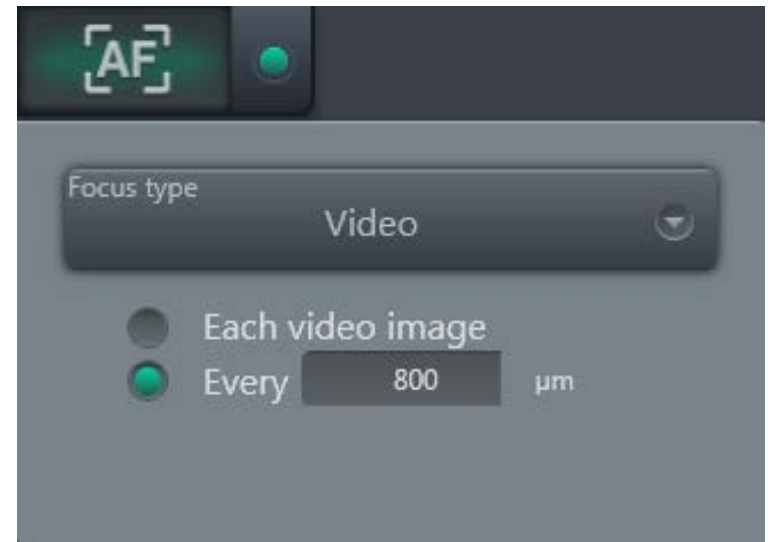
# 实验参数实时可视化设定

- 通过调节采集界面中的实验参数滑动条，可以实时改变到样品激光功率，曝光时间，扫描次数，像素尺寸，共焦孔径大小，狭缝宽度等。
- 用户即时体验参数改变带来拉曼成像或者单点采集的变化



# 独特视频白光像自动聚焦

- 两种聚焦模式：视频像自动聚焦/光谱强度自动聚焦
- 视频像自动聚焦：优化显微镜视场像清晰度
- 光谱自动聚焦：优化样品拉曼光谱强度至最大值
- 视频像自动聚焦以其速度快，效率高，可应用于马赛克拼接的大区域成像



# 自动寻找定位特征成像区域

- 自动寻找定位特征成像区域：颗粒，异物，特殊区域等
- 基于光学对比度进行寻找定位
- 调节的参数：区域尺寸大小，灵敏度，区域合并和扩张
- 针对全部马赛克拼接后的样品区域



# 自动序列多区域拉曼成像

- 每个区域的实验参数独立设定

Region Queue

ID	X Position	Y Position	Z Position	Width $\mu\text{m}$	Height $\mu\text{m}$
1	-5127.943	9736.11	22076.6	78	81
6	-5143.129	9618.398	22113.2	359	218
7	-6442.855	8996.178	22113.4	2982	1574
8	-4712.778	9738.411	22131	1158	644

# Duplicates    Offset  $\mu\text{m}$

X		
Y		
Z	10	0.2

Duplicate    Cancel

+    -    Load regions    Save regions    Duplicate

START Mosaic    CLEAR Mosaic

500  $\mu\text{m}$

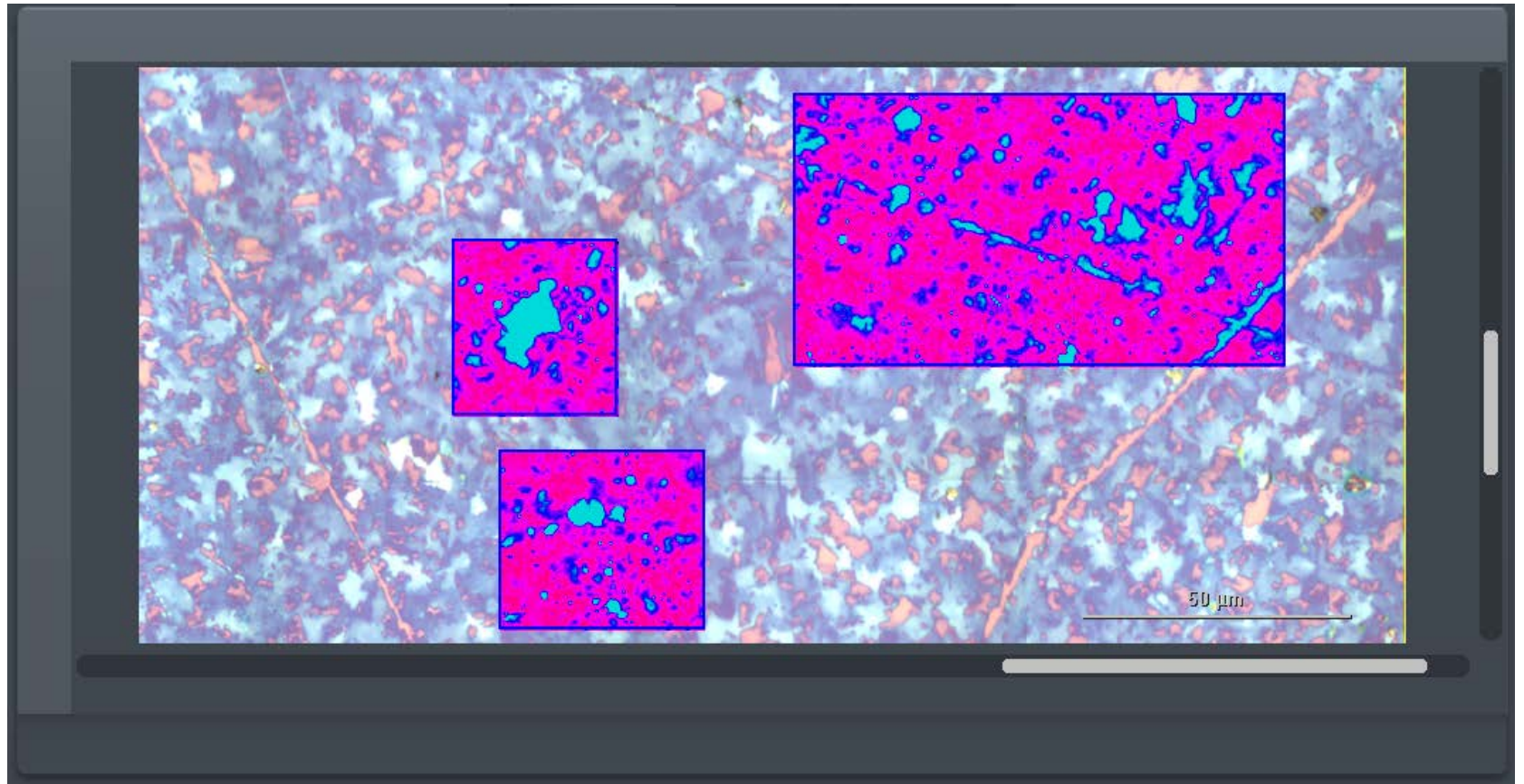
Stage position ( $\mu\text{m}$ ): X:-6134.6 Y:9733.2 Z:22131.0

Estimated collect time: 266 hrs 17 min, Size: 69.73 GB, 5524K spectra



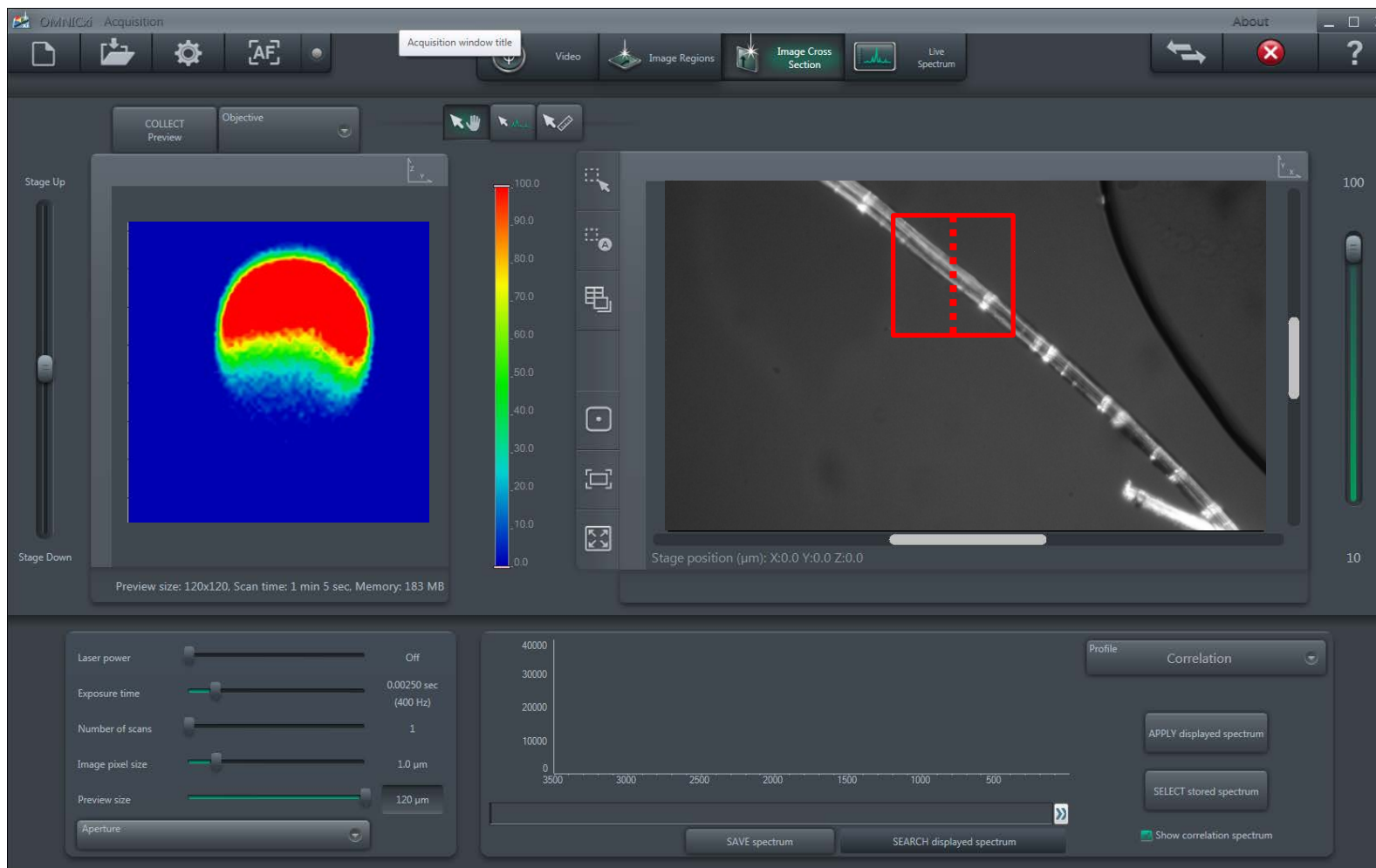
# 自动序列多区域拉曼成像

- 可针对整个样品不同区域进行序列化独立拉曼成像



# 独特真共焦深度切面拉曼成像

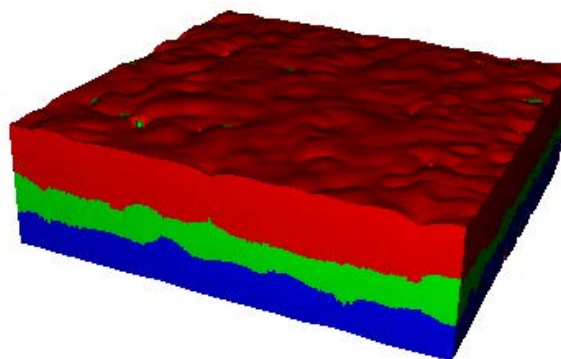
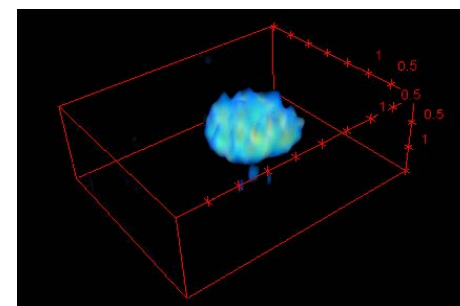
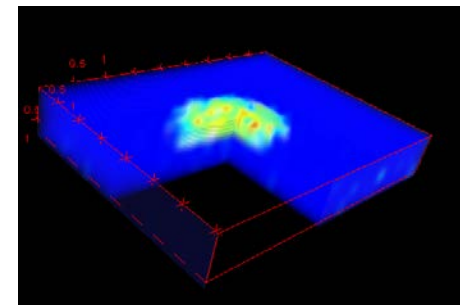
- 快速 y-z 深度拉曼成像





# 独特3D真共焦深度切面拉曼成像

多层高分子膜的3D共焦拉曼成像



Polystyrene bead on surface: full surface and 3/4 cutaway view

- 不同深度样品区域的自动拉曼成像
- 独立设定不同深度步长

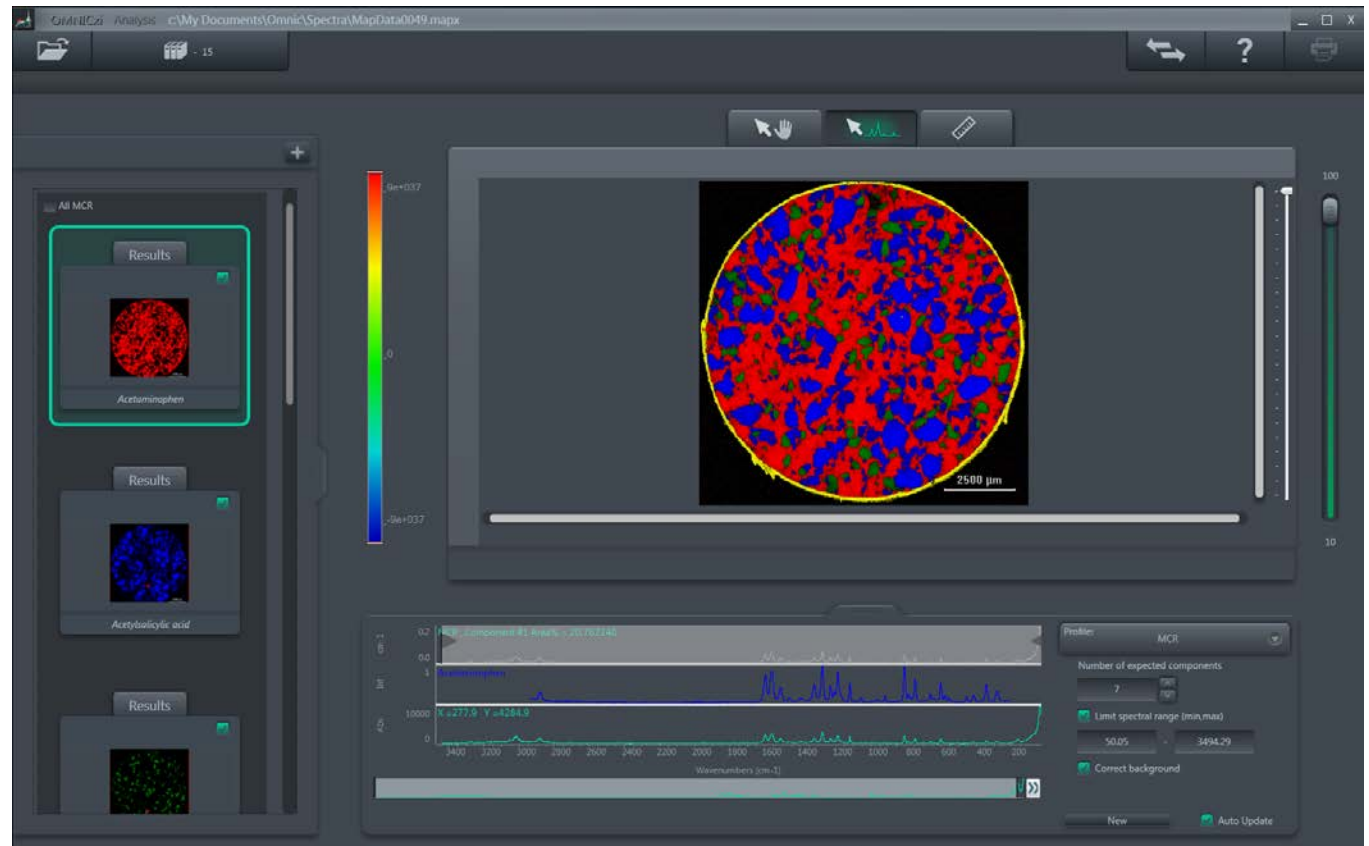
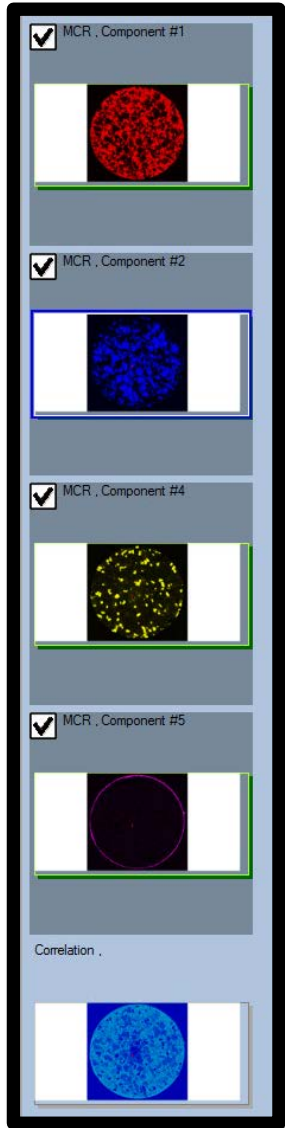
ID	Z Position	Width $\mu\text{m}$	Height $\mu\text{m}$
9	100	100	100
12	100.2	100	100
13	100.4	100	100
14	100.6	100	100
15	100.8	100	100
16	101	100	100
17	101.2	100	100
18	101.4	100	100
19	101.6	100	100
20	101.8	100	100

	# Duplicates	Offset $\mu\text{m}$
X		
Y		
Z	10	0.2

Duplicate Cancel

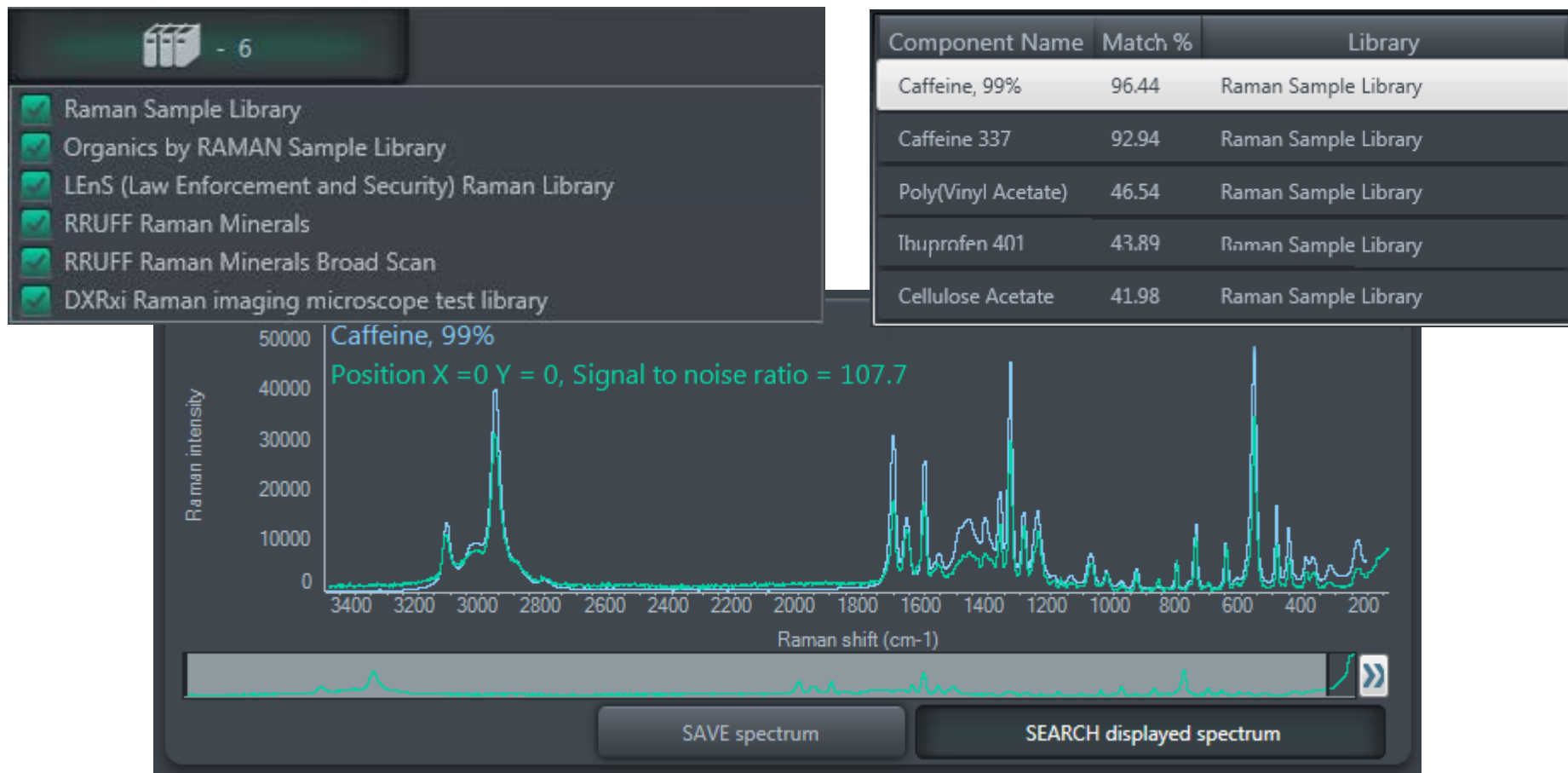
# MCR多组分成像

- MCR多组分分布成像
- 可将每个组分进行拉曼成像分布



# 实时光谱数据库检索

- Single point Raman analysis is visually driven – simply click and go!
- Library searching occurs automatically for immediate ID and targeting



# 灵活的样品原位测量附件切换功能



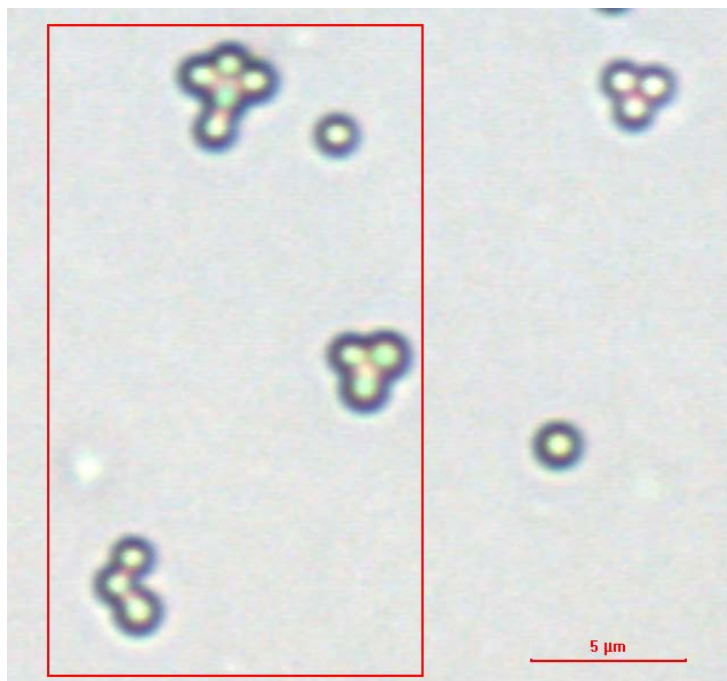
- 模块化可移动激光I级安全标准样品暗室

# DXRxi出色的革新设计

## DXRxi独特可靠的革新设计:

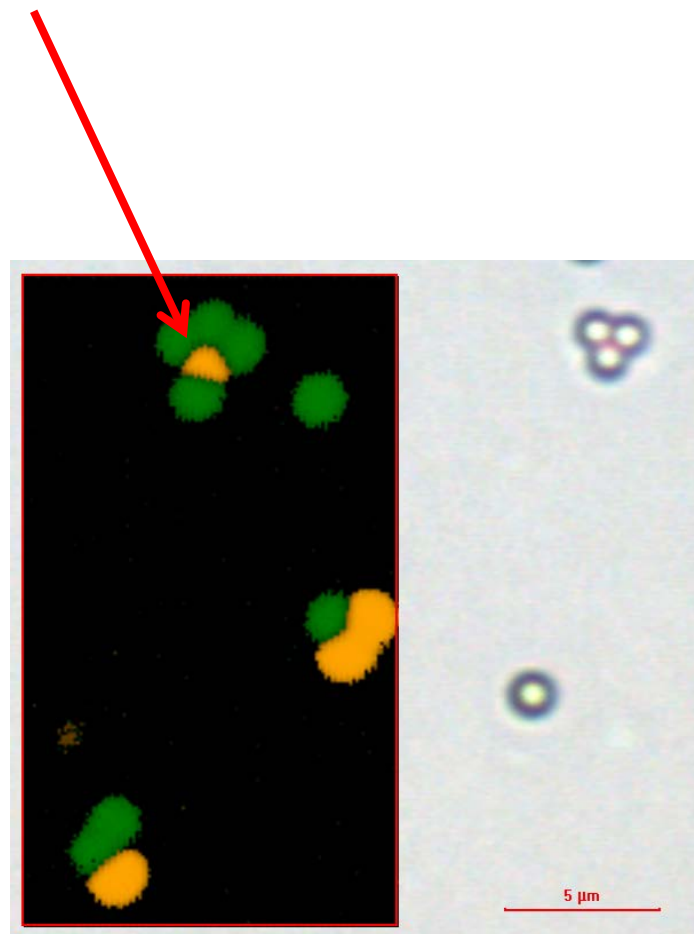
- 新型智能模块化设计
- 激光光路和拉曼信号光路自动准直
- 自动校标，仪器性能自动检查
- 独特激光能量调节器
- 针对每个激发波长独立优化的光栅组
- 独特双光阑光学设计
- 高性能研究级奥林巴斯BX51显微镜
- 模块化可移动激光I级安全标准的样品暗室

# 1微米聚苯乙烯小球的高空间分辨拉曼成像



532 nm laser, 6.0 mW, 100X objective

25000 spectra, 0.1 μm pixel size

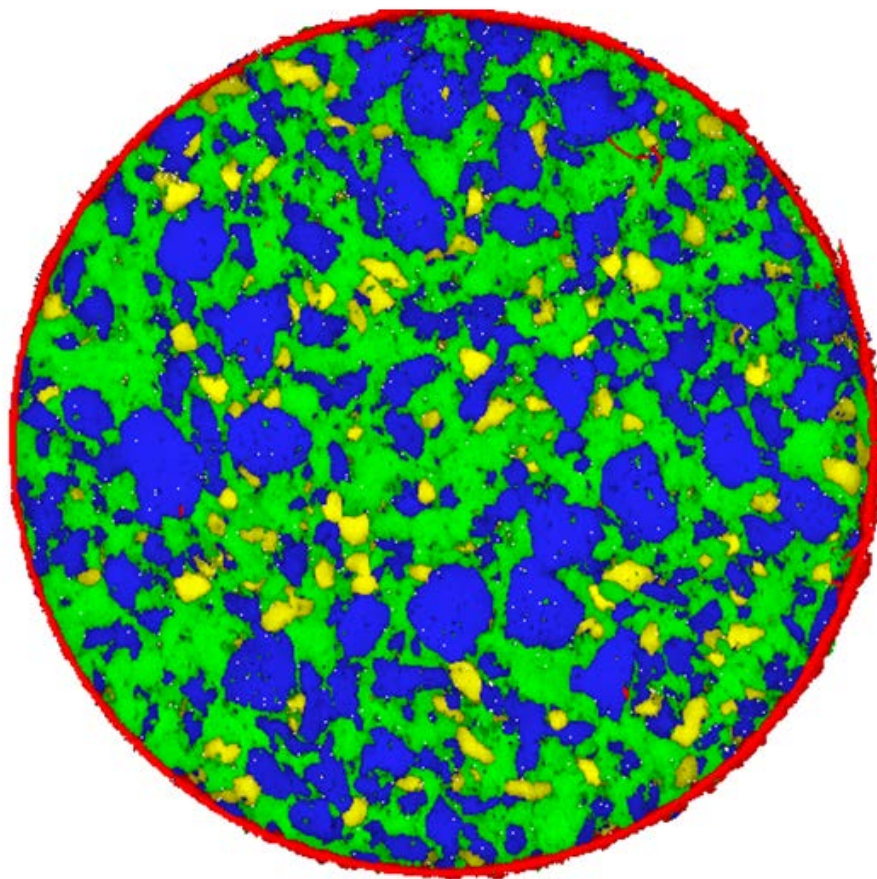


■ Polystyrene ■ Polymethyl methacrylate



# 药片拉曼成像分析

## MCR Analysis



通过快速拉曼成像，获悉

- 每个组分尺寸
- 每个组分分布
- 药片的所有组分

11 x 11 mm surface area  
532 nm laser, 10X objective

226,000 spectra, 25  $\mu\text{m}$  pixel size

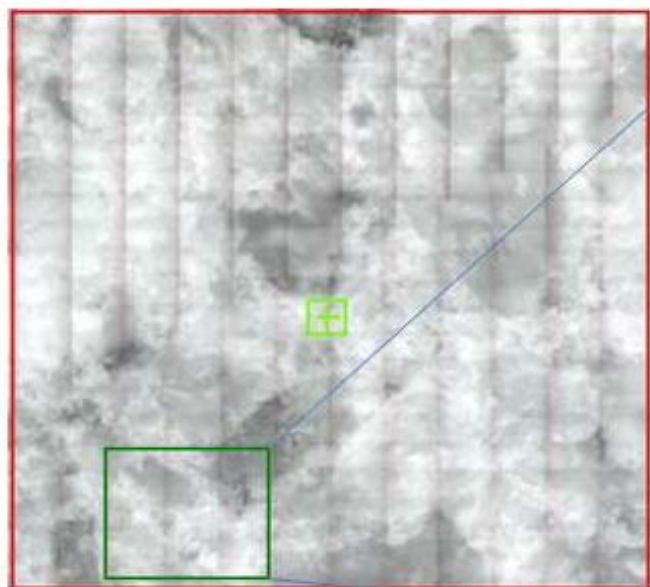
Acquisition parameters: 550 Hz (1.8  
ms/spectrum)

**8 minute collect time!!**

■ Aspirin ■ Acetaminophen ■ Caffeine ■ Titanium Dioxide



# 药物多组分分析

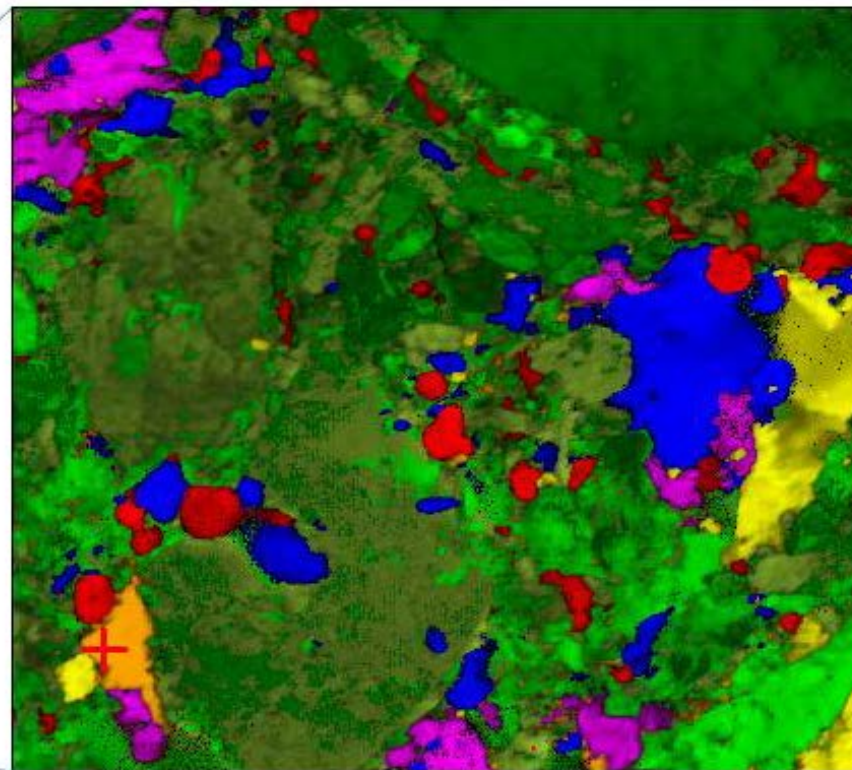


500 μm

225 x 250 μm surface area  
532nm laser, 100X objective

229,000 spectra, 0.5 μm pixel size  
Acquisition parameters: 100 Hz (10  
ms/spectrum)

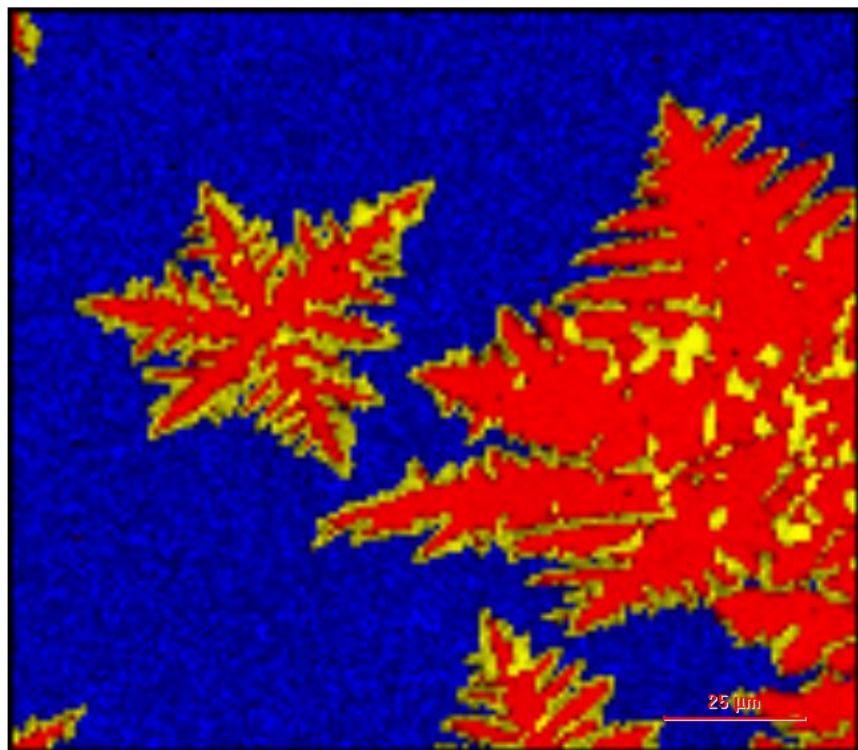
**3 hour collect time!!**



100 μm

■ Aspirin ■ Acetaminophen ■ Caffeine ■ Starch  
■ Microcrystalline Cellulose ■ Sodium Lauryl Sulfate

# 铜衬底上的石墨烯分析



■ 铜基底      ■ 氧化铜      ■ 单层石墨烯

455nm laser  
150 x 150  $\mu\text{m}$  surface area

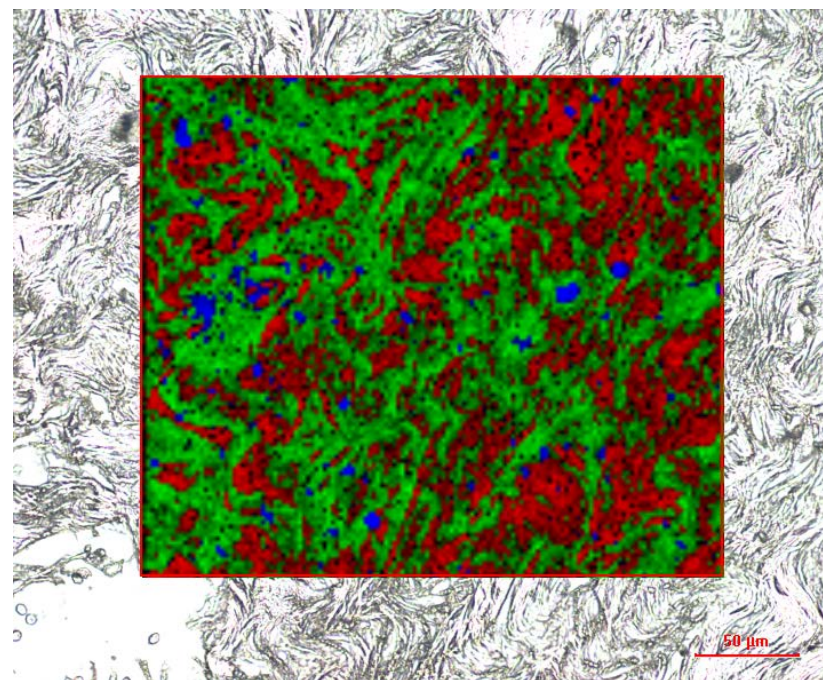
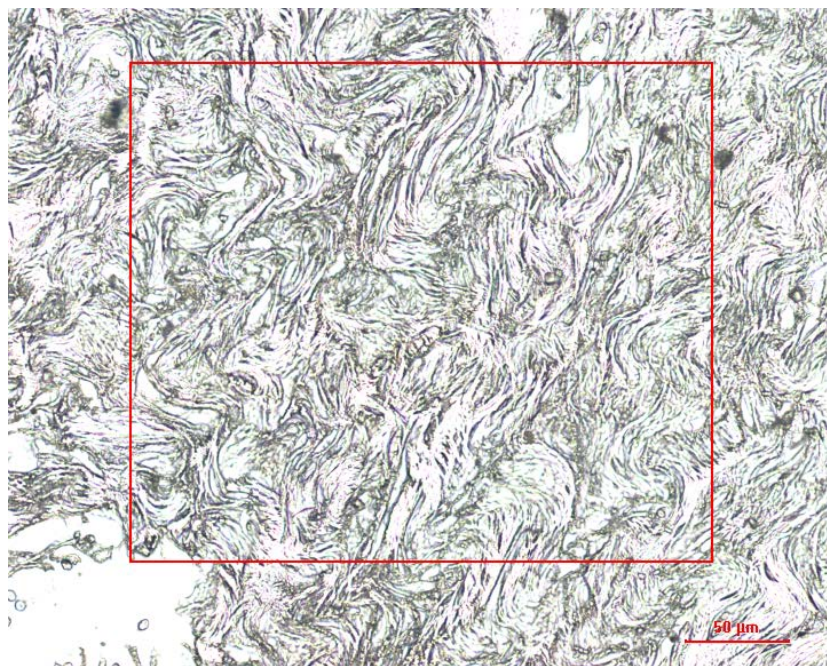
**90,000 spectra!!!**

2.0  $\mu\text{m}$  pixel size

Acquisition parameters: 100 Hz (10 ms/spectrum),  
4 scans



# 乳腺组织分析

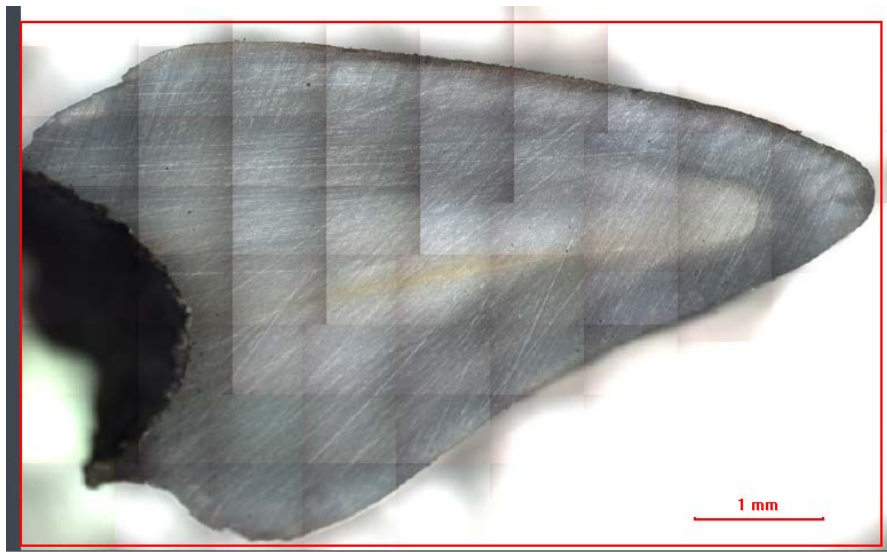


532 nm laser, 5.4 mW, 50X objective  
**17,000 spectra**

■ 细胞核    ■ 胶原蛋白    ■ 载玻片

\*Sample provided by Ihtesham ur Rehman, University of Sheffield\*

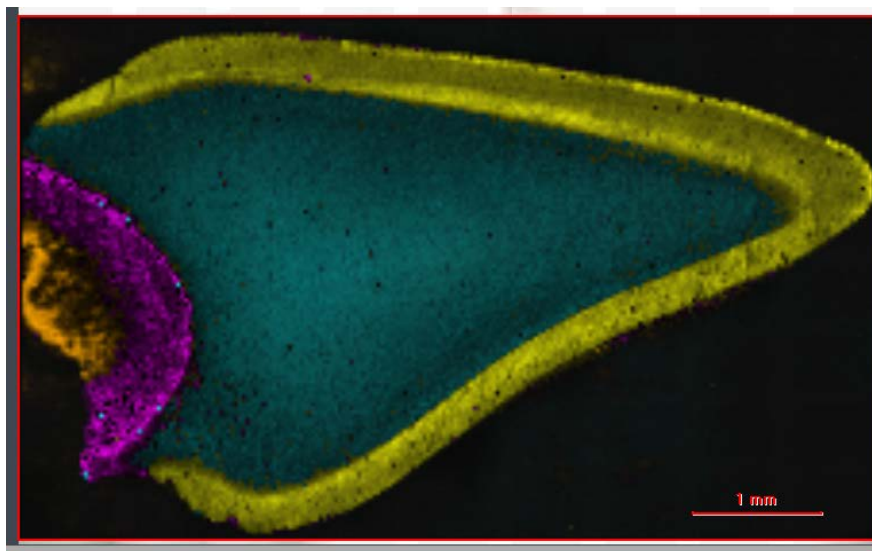
# 人牙分析



780nm laser, 5.9 mW, 10X objective

**29,000 spectra!!!**

***Impossible on a traditional  
mapping instrument!***



■ 牙髓

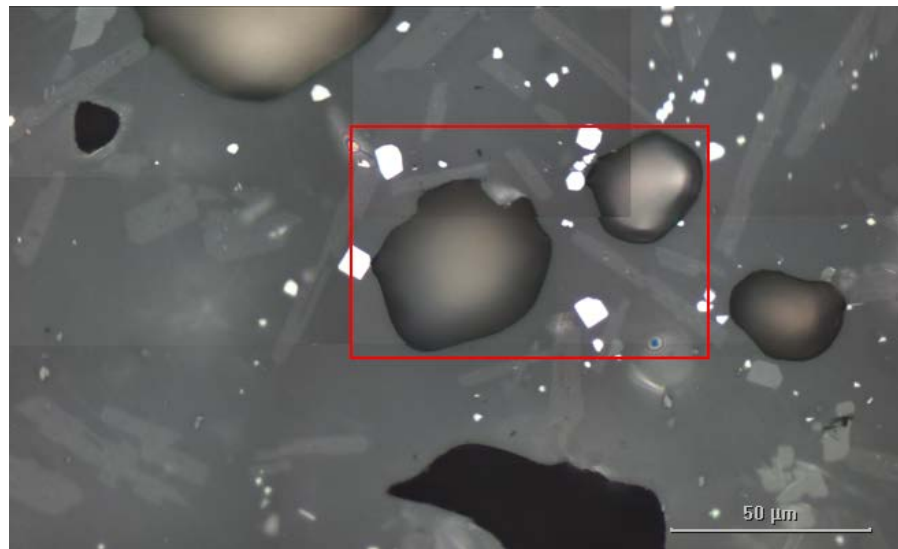
■ 牙髓牙本质

■ 牙本质

■ 牙釉质



# 合成火山岩挥发物的成分分析



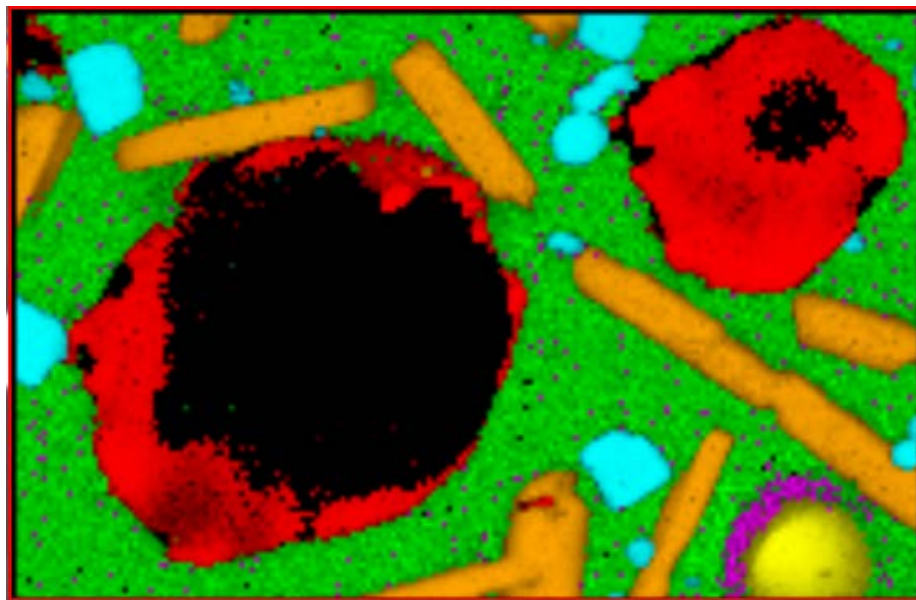
455 nm laser, 5.9 mW, 100X objective

**21,000 spectra**

Acquisition parameters: 40 Hz (25 ms/spectrum),  
100 scans, 0.5 μm pixel size

DXRxi 针孔式真共焦

挥发物的成分分析为火山爆发提供了线索

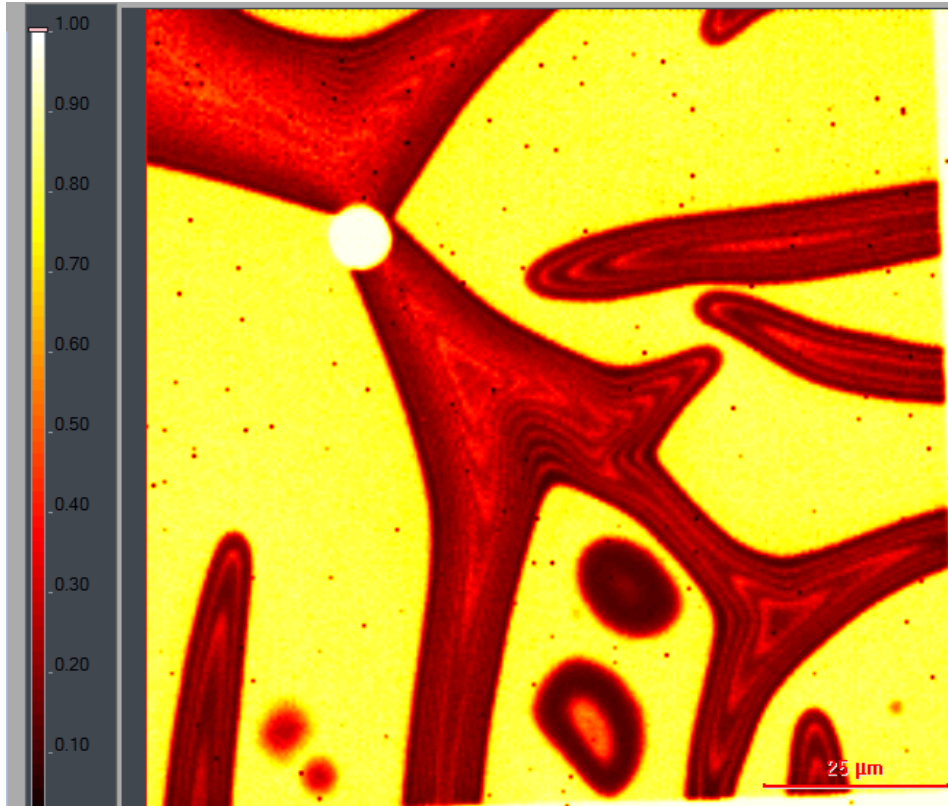


■ Glass ■ CO<sub>2</sub> ■ Carbon ■ OH

■ 辉铜矿? ■ 拉长石?

\*Sample provided by Jenny Riker, University of Bristol\*

# 硅应力分析



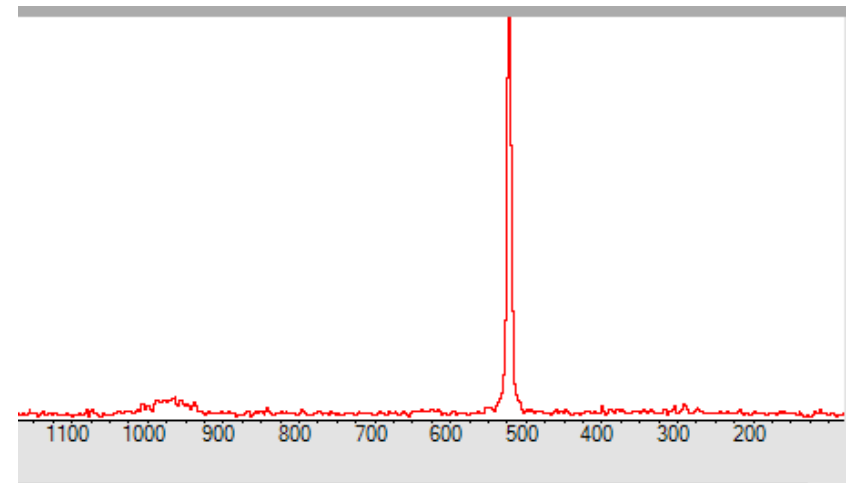
455 nm laser, 1.0 mW, 100X objective

**50,000 spectra**

Acquisition parameters: 100 Hz (10 ms/spectrum),  
25 scans, 0.5 μm pixel size

Sample is a Si substrate with a layer of Si/Ge deposited followed by an additional layer of Si

The presence of the Ge causes stress in the second layer of Si, which is imaged

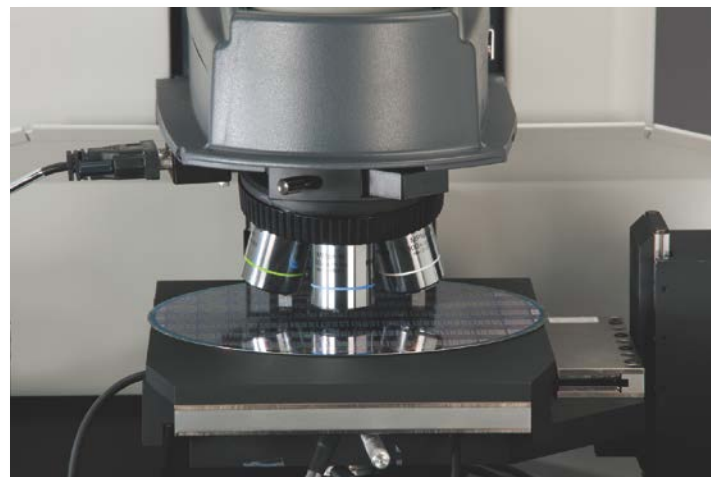


# DXRxi显微拉曼成像光谱仪



Accelerate your work

**Visualize your answers**







● **新型picoSpin 80 核磁共振波谱仪**

---以应用为目标

# picoSpin介绍

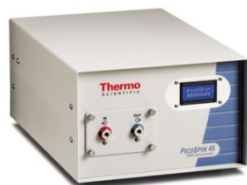
- 2010年11月, picoSpin公司宣布推出**全球首款微型核磁共振波谱仪—picoSpin45 NMR**, 获得了2012年的R&D100大奖
- 2012年12月21日, 全球科学服务领域的领导者—**赛默飞世尔科技公司**宣布已完成了对全球首款微型核磁共振波谱 (NMR) 制造者—picoSpin公司的收购交易。
- picoSpin被整合到赛默飞世尔科技公司化学分析分子光谱部门
- 在我们现有的光谱能力上, picoSpin公司独特的产品加入使我们能够提供更广泛的一套化学分析, 为那些受NMR实用性限制的客户创造价值。



**Thermo Fisher**  
S C I E N T I F I C

# picoSpin产品系列

- **picoSpin 45**



- **picoSpin 45 NMR**

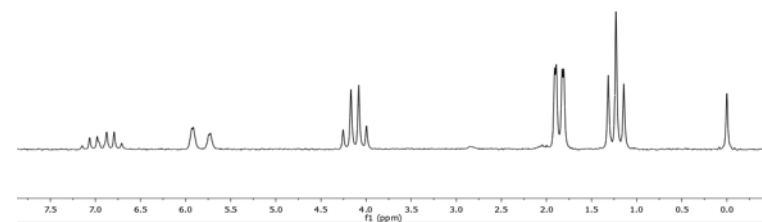
- **45 MHz** 拉莫尔共振频率
- 可跟换的毛细管模块
- 样品进样量少
- 紧凑，便携
- 可远程控制
- 网络浏览器控制界面

- **picoSpin 80**

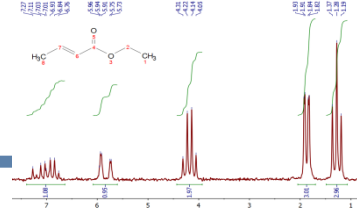


- **picoSpin 80 NMR**

- **82 MHz** 拉莫尔共振频率
- **最强磁场强度**
- **最高分辨率**
- 可跟换的毛细管模块
- 样品进样量少
- 紧凑，便携
- 可远程控制
- 网络浏览器控制界面



# picoSpin 80 优点



高磁场强度 高分辨率 高灵敏度  
价格经济 便携 最少日常维护

轻易得到大量化学结构信息

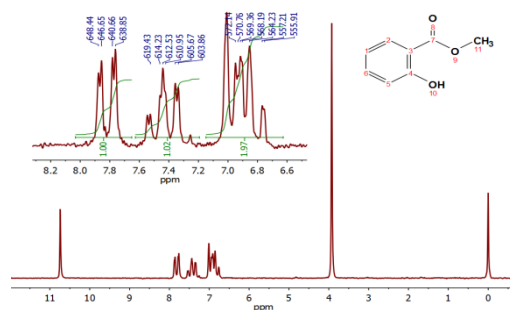
高灵敏度

极优化学位移  
分离度

最高磁场强度

操作简单

最少维护



价格经济，台式的82MHz核磁共振波谱仪提供：

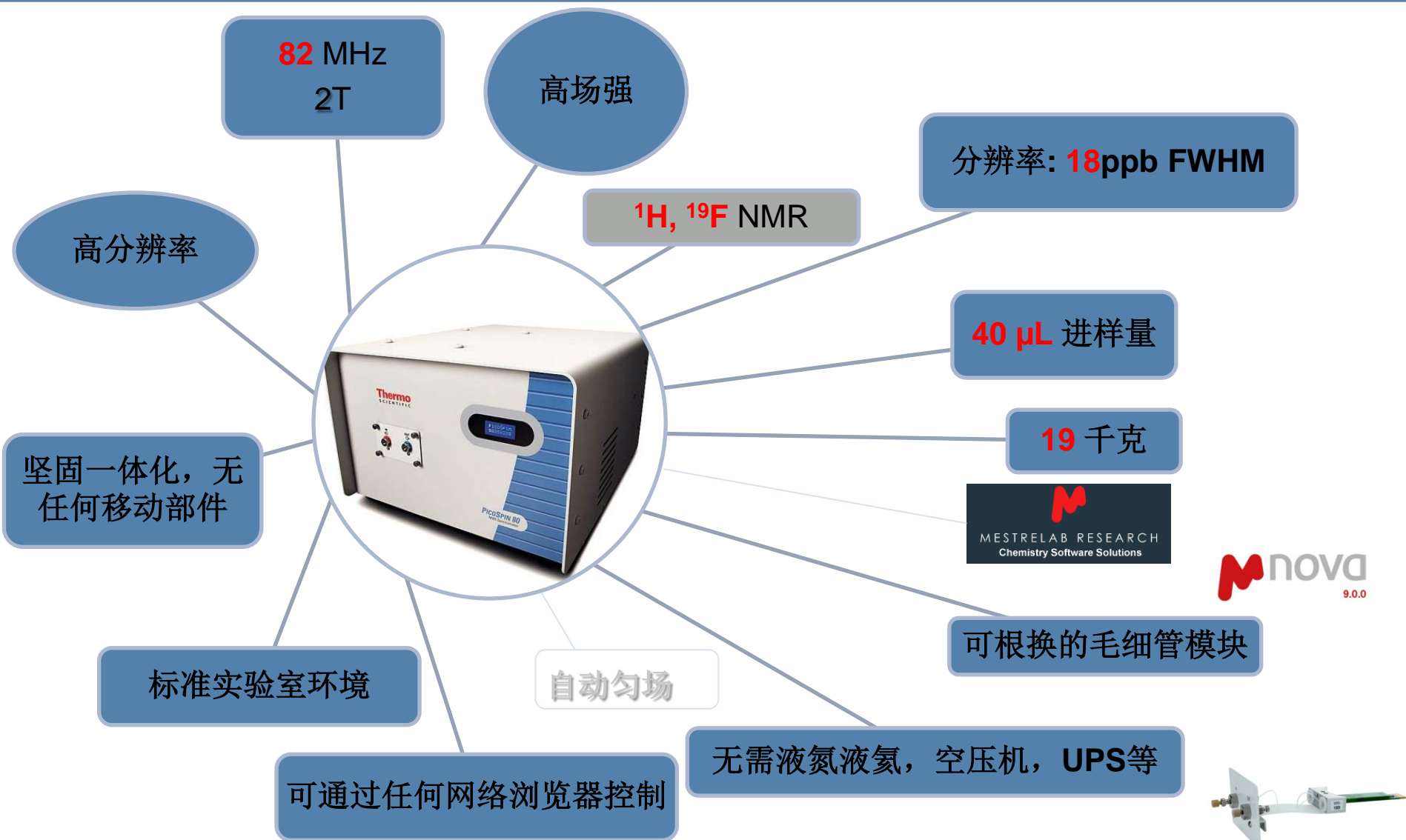
实用性能 - 日常小分子检测

简单便携 - 无需等待大型核磁共振设备的日程安排

低成本运行 - 无需液氮液氦，氘代试剂，无需UPS，空压机等

独特科技 - 独特的毛细管模块设计是监控化学反应的最佳选择

# picoSpin 80 核磁共振波谱仪特点



# picoSpin 80 完美解决方案

- **picoSpin 80** 提供了丰富化学结构信息
- 在低场核磁中，**picoSpin 80** 磁场强度最高

- **便携，高效**

- 可放置于实验台，工作台，通风橱，手套箱
- 及时进行核磁实验
- 无需等待时间
- 实验室-实验室

- **及时进行反映监控**

- 注射器直接抽取反应物，注入至**pS80**，点击 '**Run**' – 无任何延迟





# 反应监控

- 化学反应可以通过大量分析技术进行监控 (e.g., IR, UV, Raman)
- 在线，离线，原位技术
- 对反应进程来说，反应监控尤为重要
- **NMR**对于化学合成工作者来说，可提供额外大量的化学结构，动力学，热力学信息
- 实时的化学信息尤为重要
- 更为直接的处理方法
- 采样时无需破坏样品结构



# 反应监控

- 水解

- 乙酸酐 +  $D_2O$

- 甲醇分解

- 乙酸酐 + MeOD

- 费歇尔酯化作用

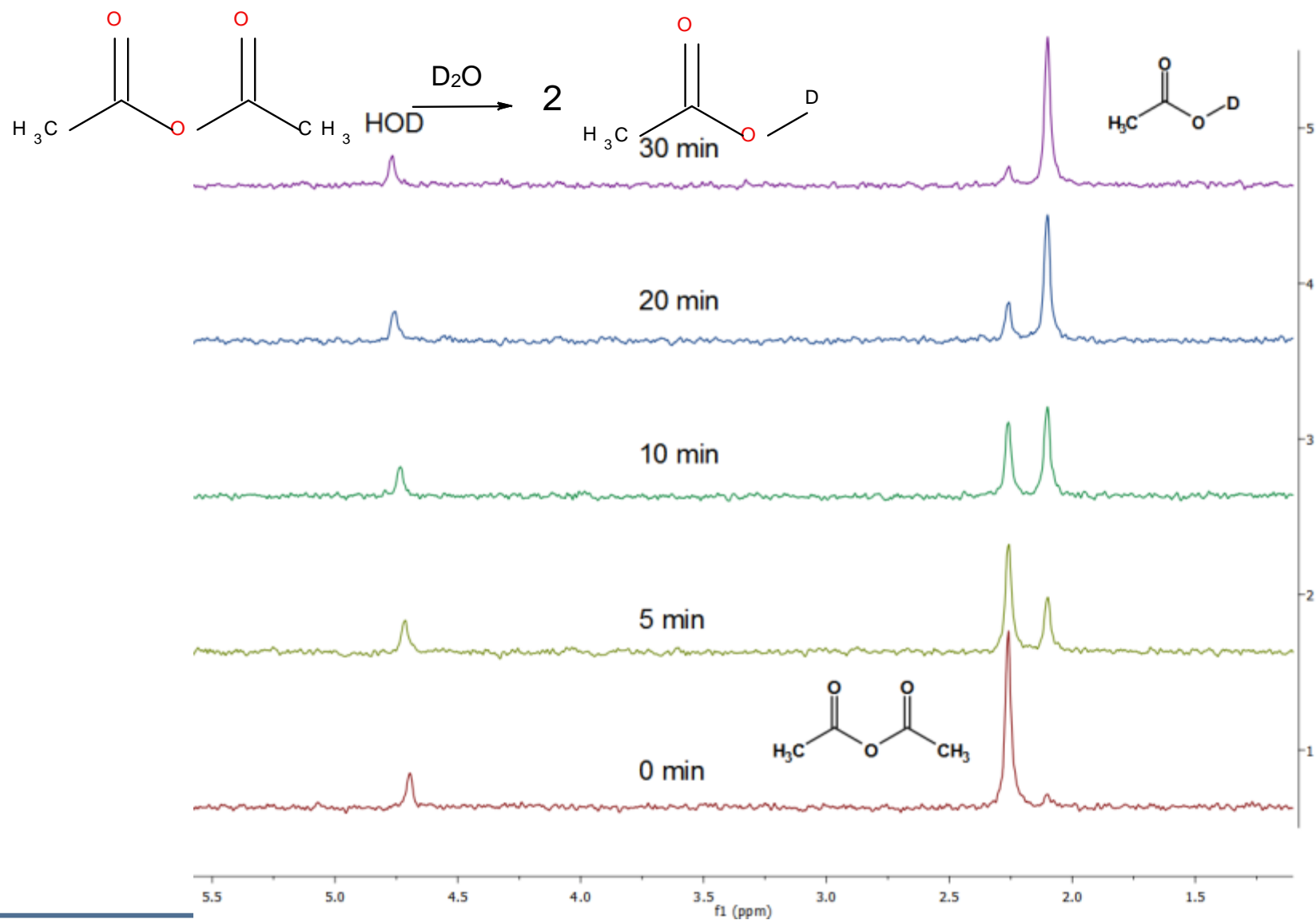
- 乙酸 + 3-甲基丁醇

长时间反应监控

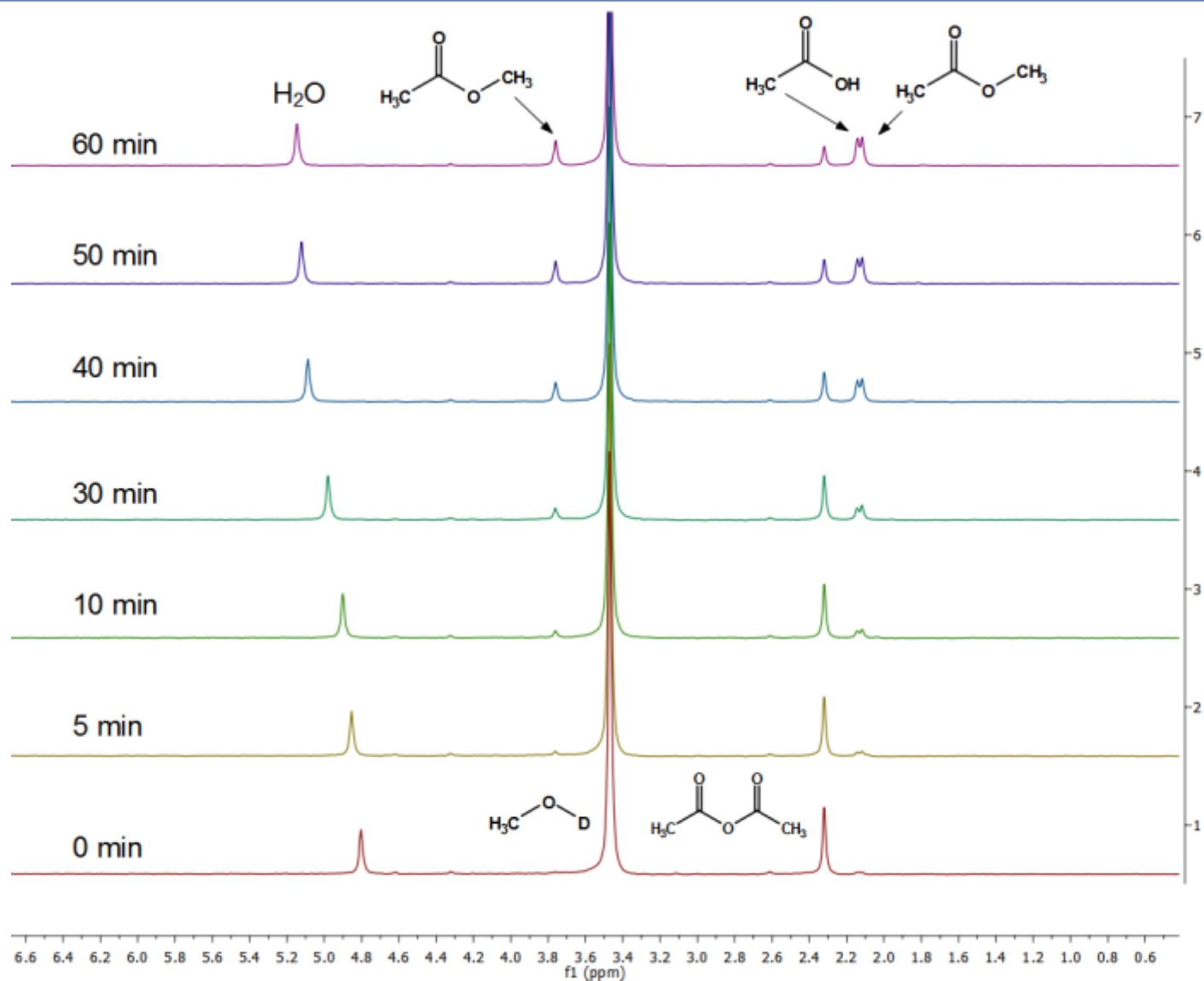
- 从乙酸酐合成乙酸苜酯



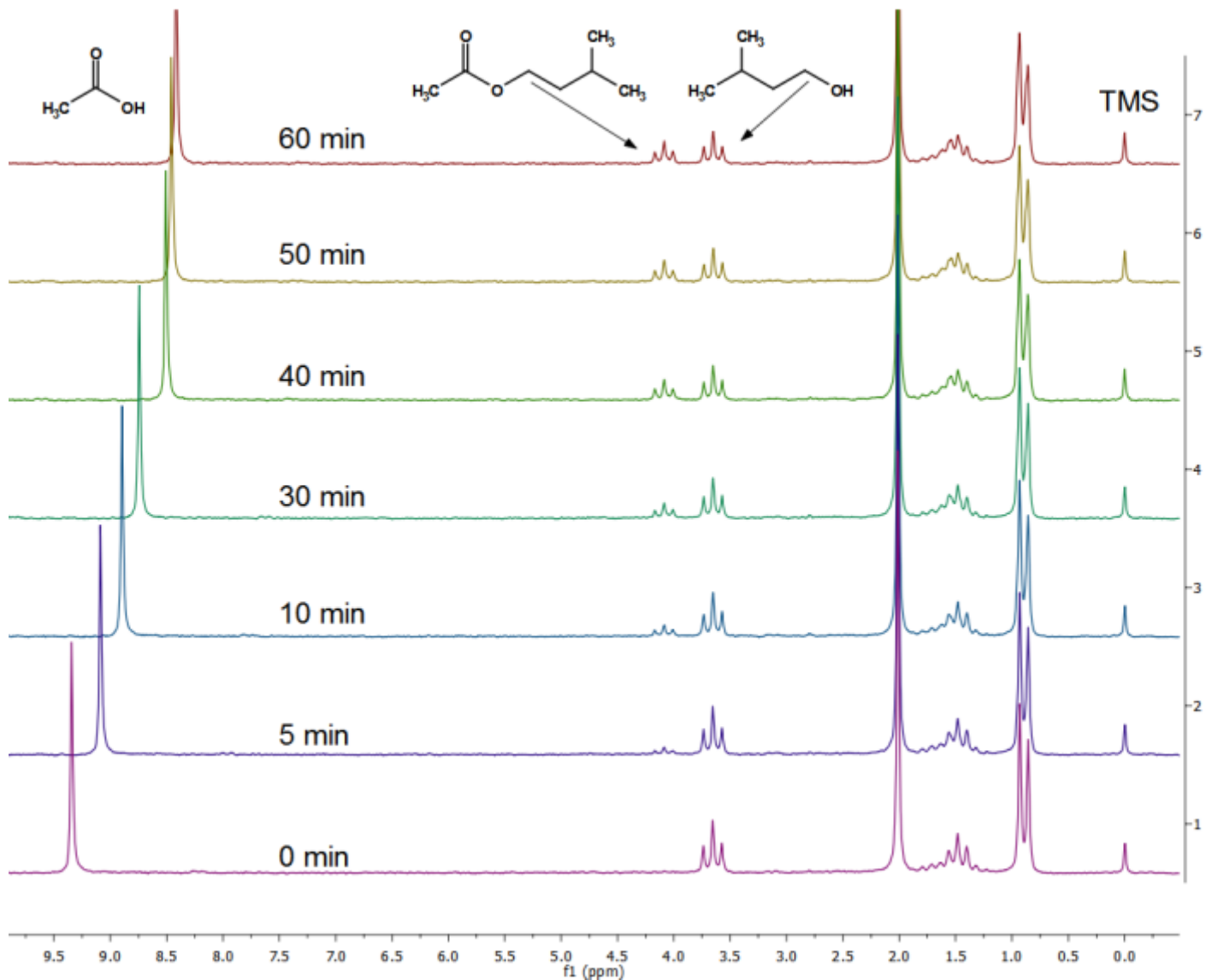
# 水解反应



# 甲醇分解作用



# 费歇尔酯化反应





# 总结

- 在研究实验室，使用赛默飞 **picoSpin 80** 核磁共振波谱仪优势
- **picoSpin 80** 进行反应监控实例



Questions?



# ThermoFisher Scientific-分子光谱



# ThermoFisher

S C I E N T I F I C

服务科学，世界领先