

# Gaining Advantage

**ThermoFisher**  
SCIENTIFIC

赛默飞分子光谱显示材料解决方案介绍

# Agenda

- 赛默飞Nicolet 品牌全面介绍
- 赛默飞红外光谱产品线及显示材料解决方案介绍
- 赛默飞拉曼光谱产品线及显示材料解决方案介绍



# 坚实而丰富的业务覆盖，满足客户各类研究及运营需求

## 分析仪器

## 生命科学产品和服务

**质谱**

Fusion Lumos 质谱仪

iCAP Triple Quad 质谱仪

**色谱**

Vanquish UHPLC

**化学分析**

Gemini 手持式分析仪

**电子显微镜**

Titan 扫描/投射电子显微镜

**临床肿瘤学**

二代测序

**基因科学**

QuantStudio Dx R qPCR

**生命科学**

微阵列芯片

生命科学试剂

**生物制药**

细胞培养试剂

SeqStudio 基因分析仪

**专业诊断**

**临床诊断**

PCT 生物标志物

**免疫诊断**

ImmunoCAP 过敏和哮喘测试

**微生物**

药物敏感性检测解决方案

**移植诊断**

NXType 高分辨基因分型

**病理**

冷冻切片机

**实验室产品和服务**

**实验室仪器与耗材**

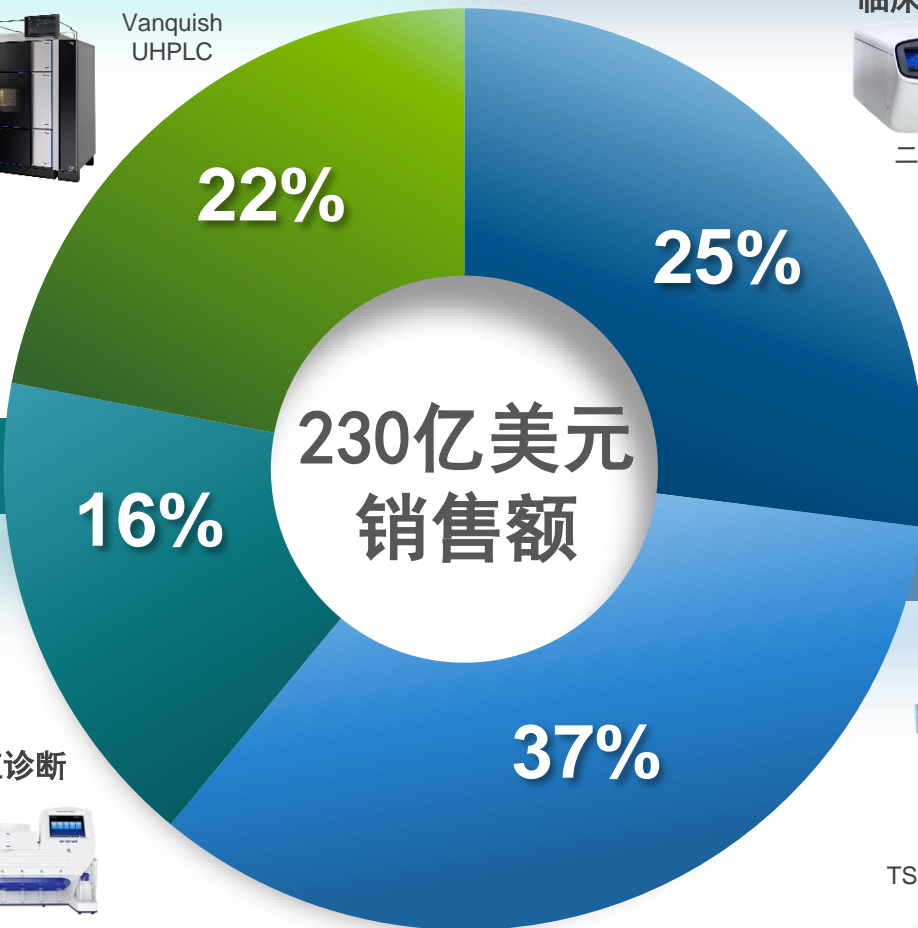
TSX 超低温冰箱

E1 ClipTip 移液枪

**生物制药**

**运输**

化学品



# 时空记录-赛默飞中国发展里程碑

## 在中国的持续发展

- 聚焦市场、客户为上
- 植根中国、服务中国——本地化的供应、生产和研发能力
- 整合服务 — 利用并扩大整合的服务客户能力
- 迄今为止在中国最大规模的商务和生产
- 电子商务能力

2017

收购Patheon

2016

收购 Affymetrix 和 FEI

2014

完成收购Life Technologies

2013

升级中国创新中心

2012

苏州新工厂落成，  
生产生命科学耗材

整合服务团队

2011

成立中国配送中心

2010

设立北京客户体验中心

成立中国技术中心（中国创新中心前身）

2009

在上海开设第三家工厂

环境仪器事业总部迁至上海

在北京开设第二家工厂

2005

成立上海客户体验中心

2000

开始在中国生产

1982

设立中国销售办事处

1970s

开始在中国销售环境仪器产品

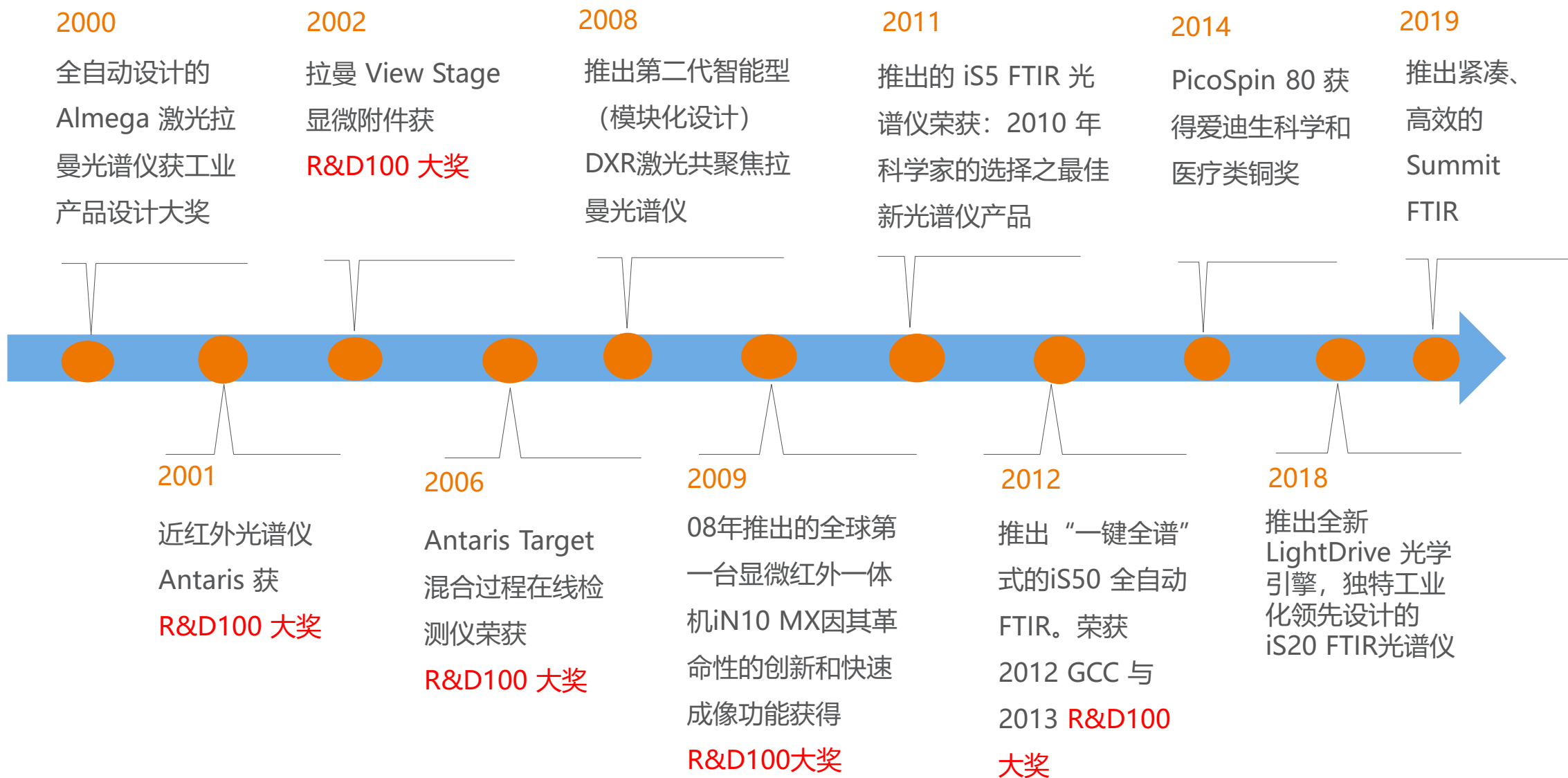
持续投资满足中国客户增长需求



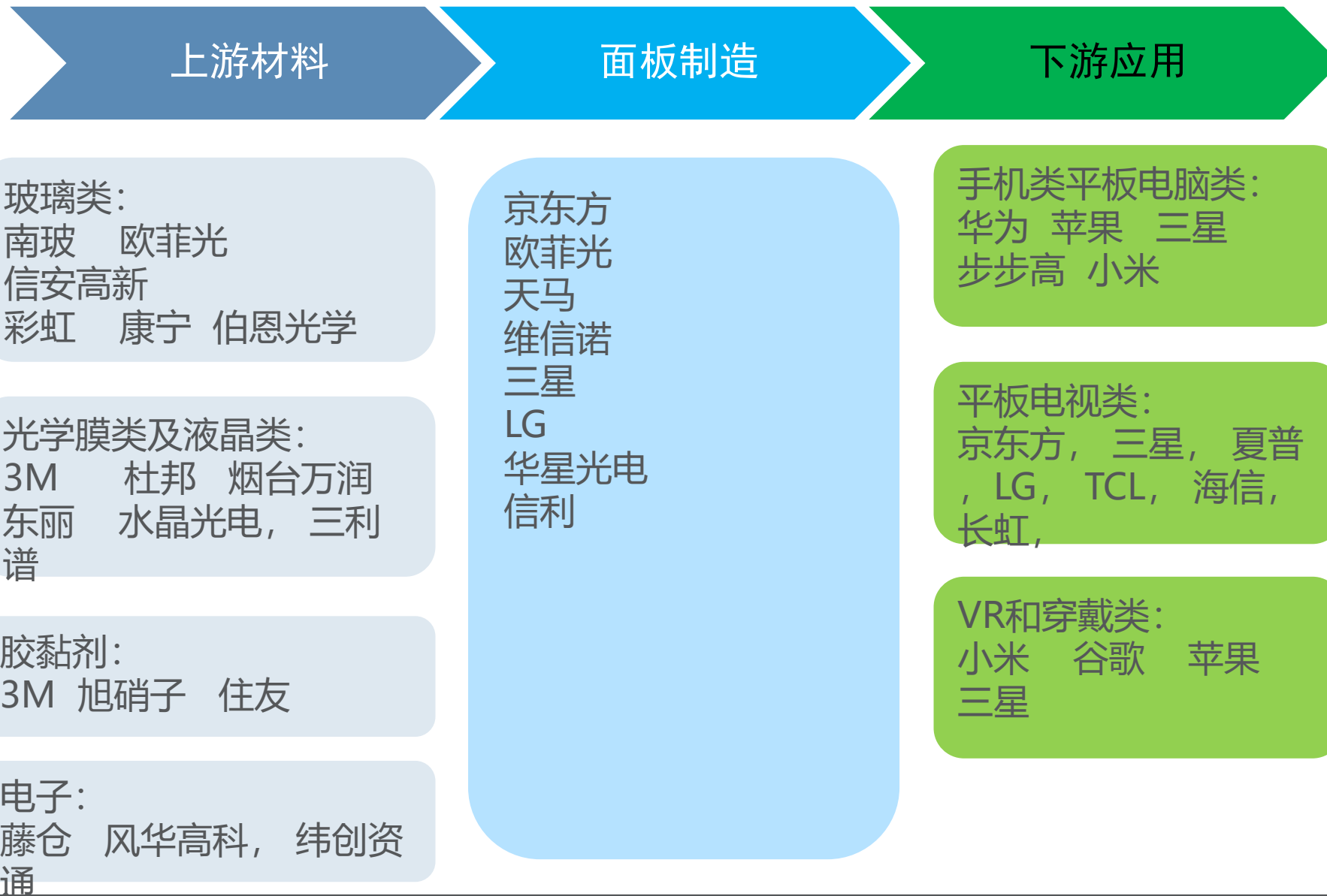
# 赛默飞Nicolet品牌 分子光谱专业研究50年

- 世界上最大的傅立叶红外光谱仪和拉曼光谱仪专业生产厂家，在全球占有50-60%的FT-IR市场。
- 美国《分析消费者》杂志评选10种分析仪器最佳供应商，其中FT-IR最佳供应商是Thermo Fisher。
- 世界著名咨询公司SDI撰写的关于化学分析仪器“市场分析与前景报告”，其中列出了FT-IR光谱仪世界前五名生产厂家，Thermo Fisher分子光谱名列第一。
- 美国《分析仪器制造商水准研究报告》，美国《光谱学》等杂志均将Thermo Fisher评为FT-IR市场领导者和购买首选厂家。
- 分子光谱部在中国开展业务已有30多年历史，设有健全的销售咨询和技术支持机构。

# 创新始于专注



# 显示材料用户一览





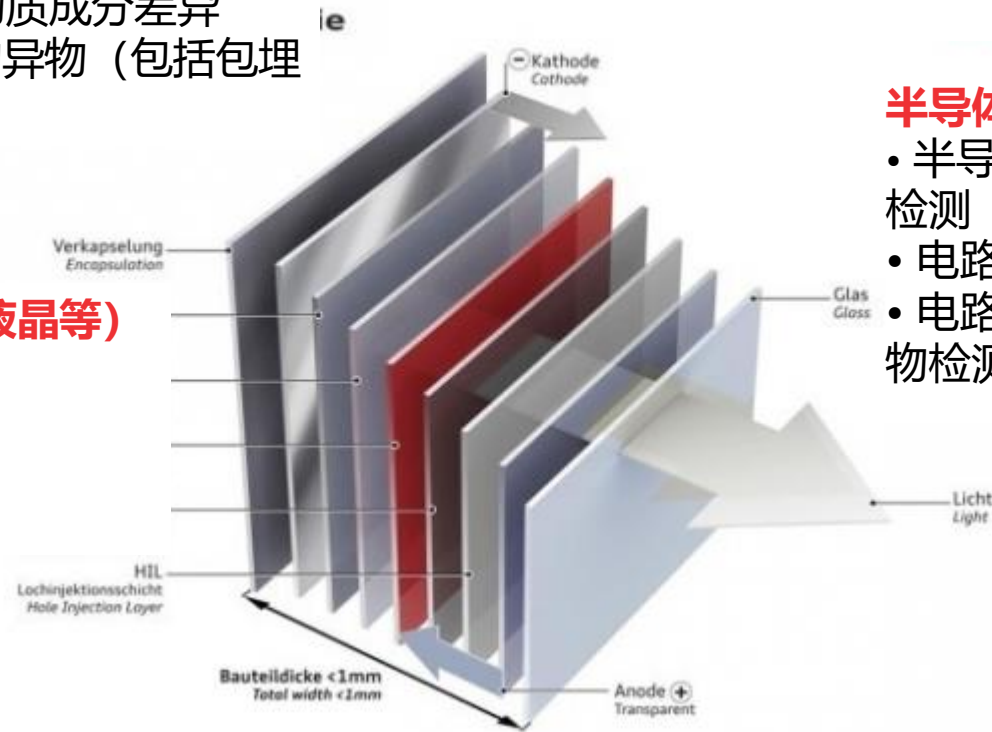
## 玻璃类无机非金属材料

- 能鉴别不同玻璃的物质成分差异
- 能对玻璃及镀膜中的异物（包括包埋物）进行分析

## 聚合物类材料（包括液晶等）分析

- 材料的快速鉴别
- 异物分析

## OLED示例



## 半导体及电子类材料

- 半导体单晶硅，多晶硅的检测
- 电路板中阻焊油墨的检测
- 电路板中或者驱动IC 中异物检测

# 赛默飞Nicolet 分子光谱微小颗粒， 异物分析完整解决方案



# Thermo Fisher SCIENTIFIC



## 发现

缩短发现进程，尽快找到答案

强大的分析平台，可以实现超快速成像，并且具有共聚焦功能，能帮助发现异物，包埋物，污染物等难题

## 解决

解决异物分析的挑战

帮助客户轻松应对复杂物质鉴别，失效分析，异物分析的各种挑战

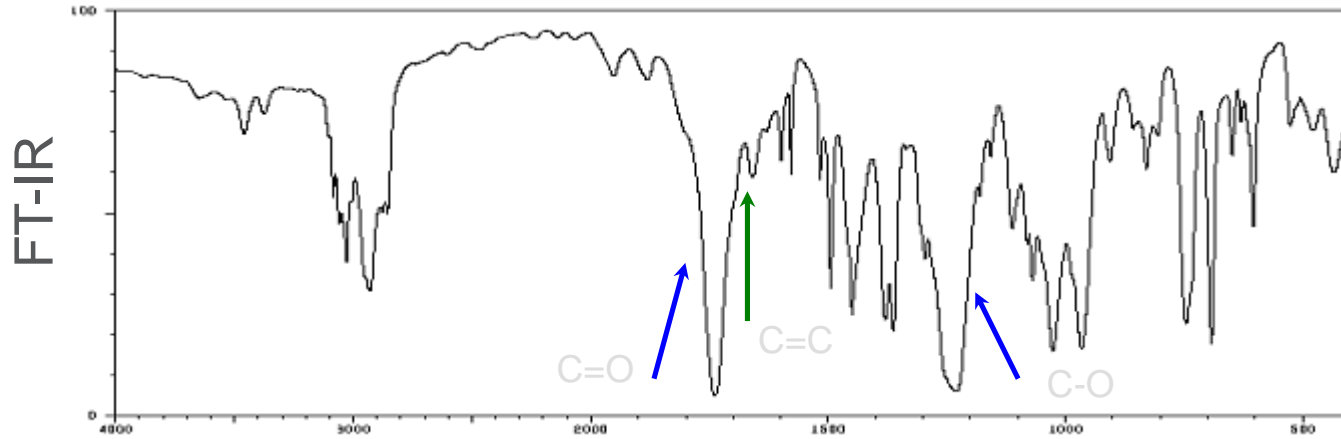
## 确保

确保产品质量控制的准确性

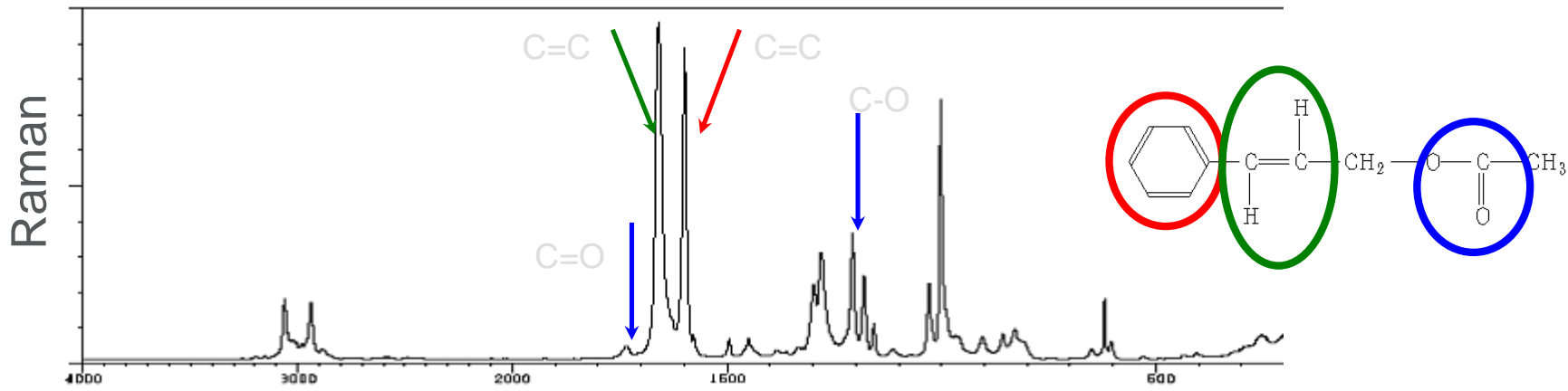
对于原材料的物质确认，以及产品的质量控制在提供了准确可靠的解决方案

# 红外光谱和拉曼光谱比较

- 红外光谱技术和拉曼光谱技术互补,可以获取物质更加全面的的信息
- 乙酸肉桂酯



- ✓ 极性大, 红外信号强;
- ✓ 对称性好, 拉曼信号强





市场上的手机保护膜,大多为合成材质制成,一般由三层组成:

(1)中间层为几乎纯净无色的基材,一般使用聚对PET、PP等聚合物材料,起到保护和透光的作用;

(2)在基材的底部添加一层粘性物质,作为吸附层,

(3)在基材顶部为硬化涂层,该硬化涂层可以起到坚硬防刮的效果。

# 应用...傅里叶红外光谱仪分析手机屏幕保护膜



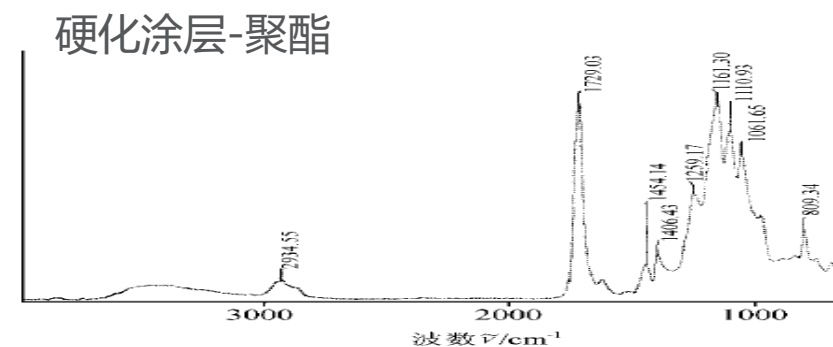
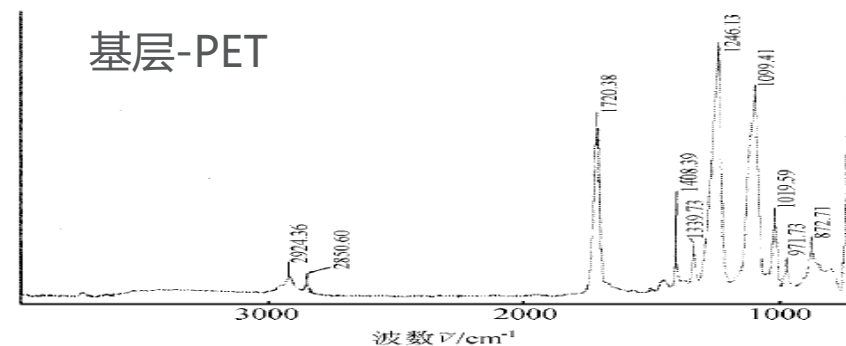
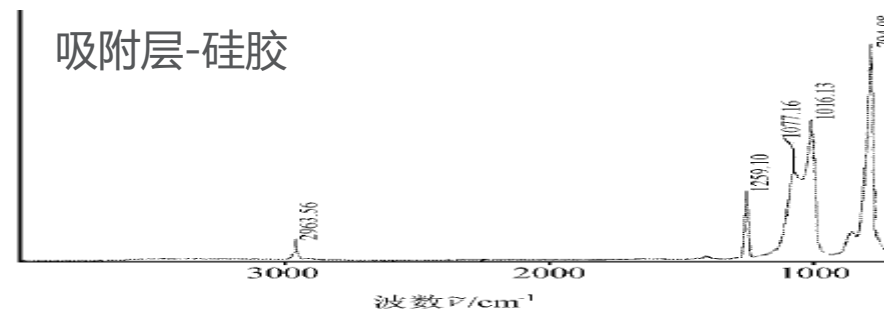
Summit 傅里叶变换红外光谱仪  
精致卓越 成效巅峰

## 性能卓越

引入全新LightDrive光学引擎  
干涉仪, 光源, 激光器, 检测器  
性能进一步提高并且提供10年质保

## 灵活高效

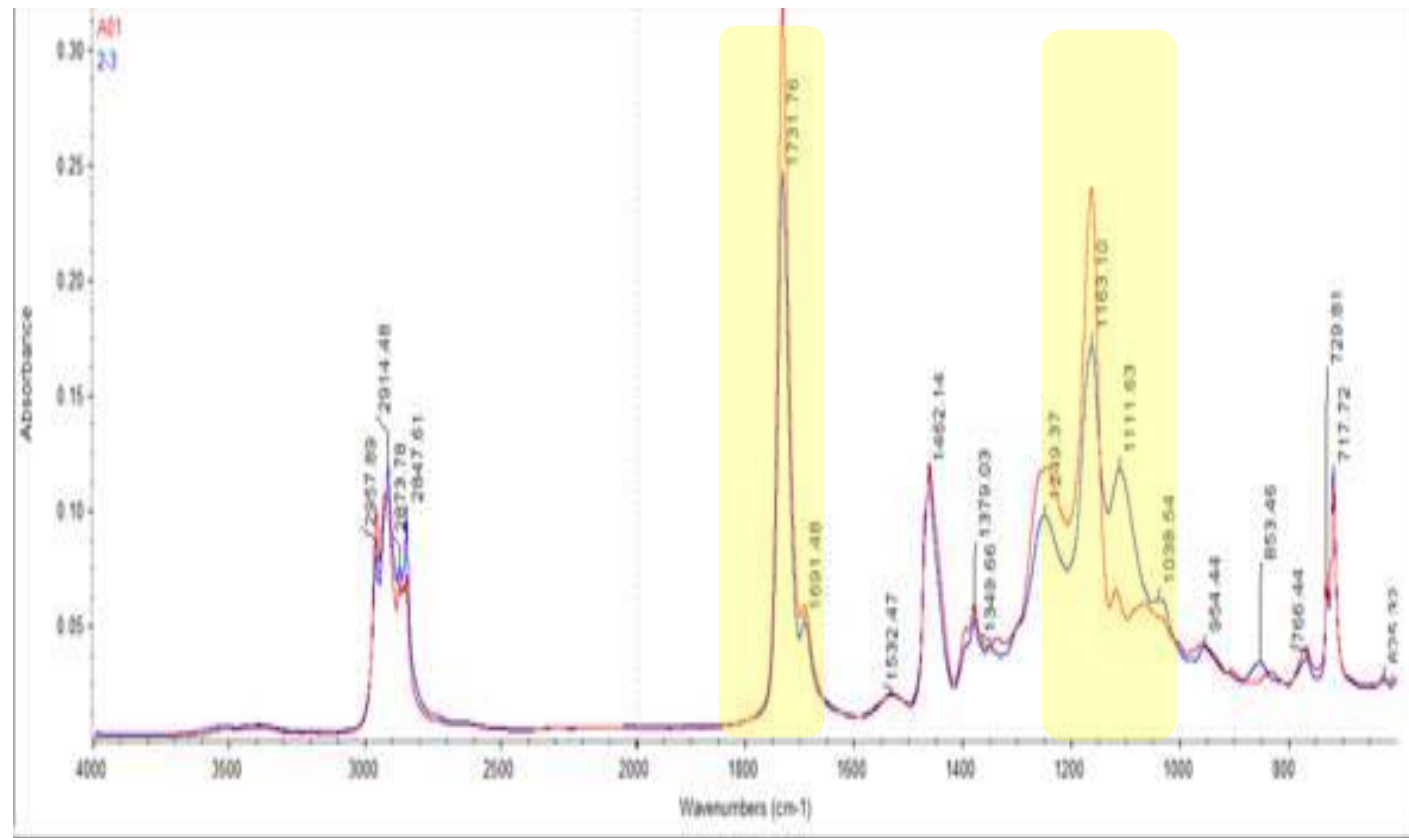
精巧设计, 即适用于常规实验室应用场景, 同时也能  
在任何环境下, 表现卓越的性能  
快速高效, SMART 背景采集功能能帮助



# 应用...傅里叶红外光谱仪在光学膜材料的分析



*Summit 傅里叶变换红外光谱仪  
精致卓越 成效巅峰*

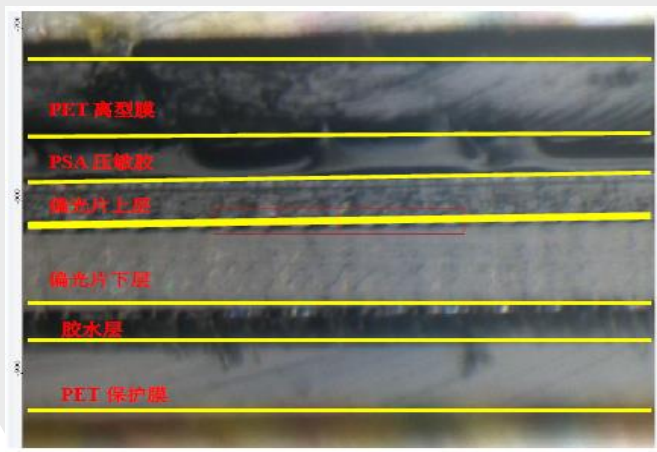


Summit 检测出光学膜上同一类物质但是不同厚度的粘胶，上图谱图分别代表两个光学膜上的粘胶样品，两个谱图特征峰一致，都是丙烯酸类物质，表明这两个粘胶样品是同一大类物质，但是黄色标注出的区域的谱峰吸收强度的不同，表示了该粘胶物质的厚度的差异。

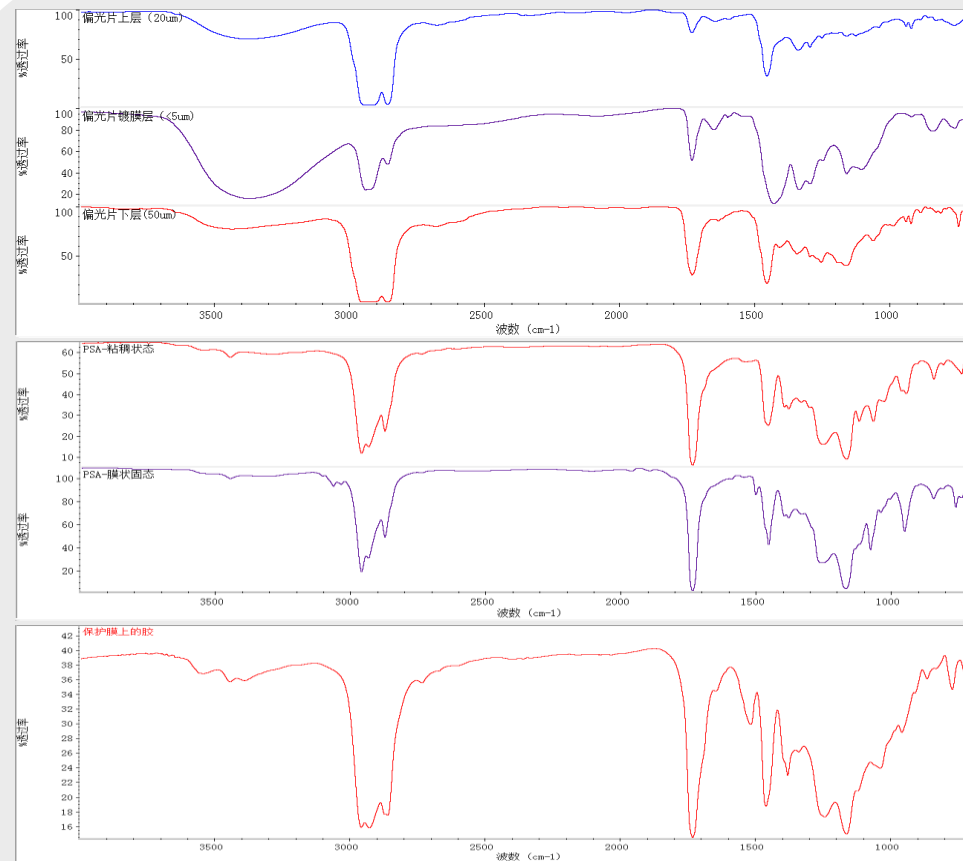
# 应用...显微红外光谱仪在偏光板中的分析



iN10 显微红外光谱仪



PET离型膜 (40um)  
/PSA压敏胶层 (25um,  
包括大约20um厚的固态  
胶膜及约5um粘稠状胶体  
) /偏光片 (73um) /胶 (20um) /PET保护膜 (40um)。



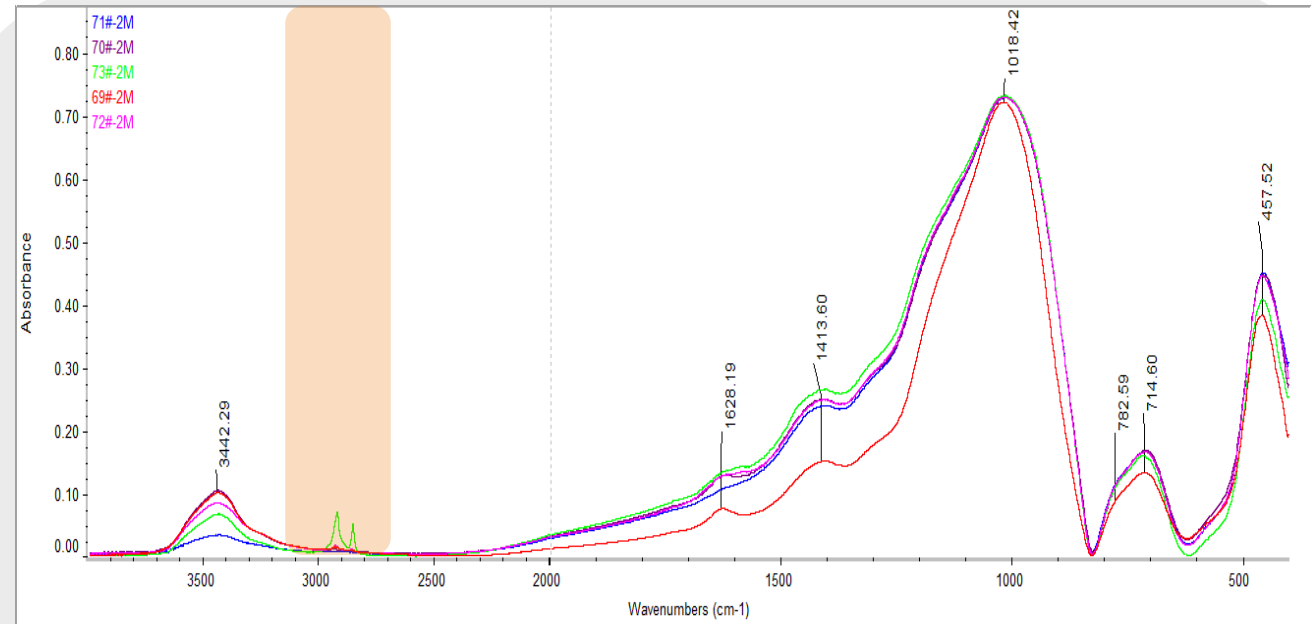
利用显微红外光谱仪的特性，能对截面上各个组分直接测试，并给出结果



# 应用...傅里叶红外光谱仪在玻璃材料的分析



*Summit 傅里叶变换红外光谱仪  
精致卓越 成效巅峰*



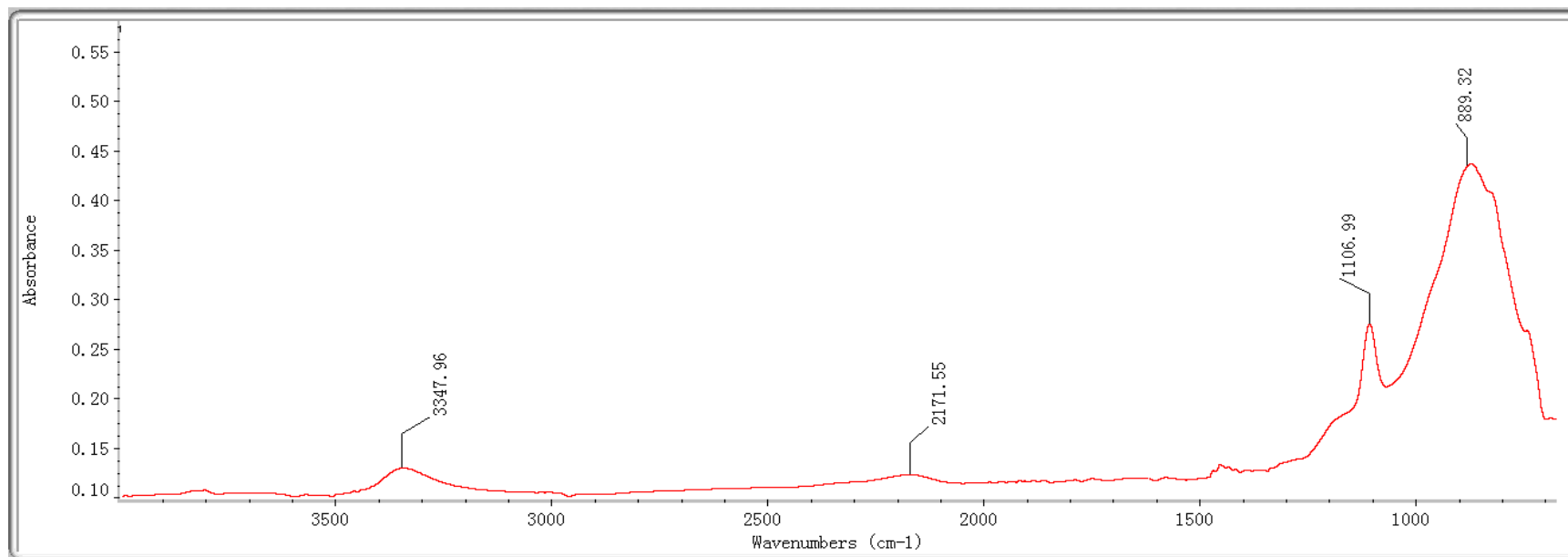
Summit 检测出5个不同的玻璃样品，5个样品的主成分是一致的，都是硼酸盐玻璃，硼酸盐玻璃的主要成分是SiO<sub>2</sub>和B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>。  
457cm<sup>-1</sup>为玻璃的桥氧摇摆振动，根据文献表2中的峰位推测样品中可能含有2CaO·Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
714cm<sup>-1</sup>可能是[BO<sub>3</sub>]中的B-O-B的弯曲振动  
780cm<sup>-1</sup>的肩峰可能是[AlO<sub>4</sub>]的Al-O键的伸缩振动  
1413cm<sup>-1</sup>可能是[BO<sub>3</sub>]中的B-O的伸缩振动  
1628cm<sup>-1</sup>可能是[BO<sub>3</sub>]三角体中的B-O键的振动

# 应用...显微红外光谱仪在显示镀膜玻璃的应用

氮化硅薄膜质硬耐磨, 抗划伤, 优良的化学稳定性和抗高温氧化。氮化硅薄膜还具有比二氧化硅更好的阻挡碱金属离子的能力, 疏水性好、针孔密度低、不易被气体和水汽穿透



## 氢结合键



889cm<sup>-1</sup>为Si-N键, 1106cm<sup>-1</sup>为Si-O键, 2171cm<sup>-1</sup>为Si-H键, 3347cm<sup>-1</sup>为N-H键

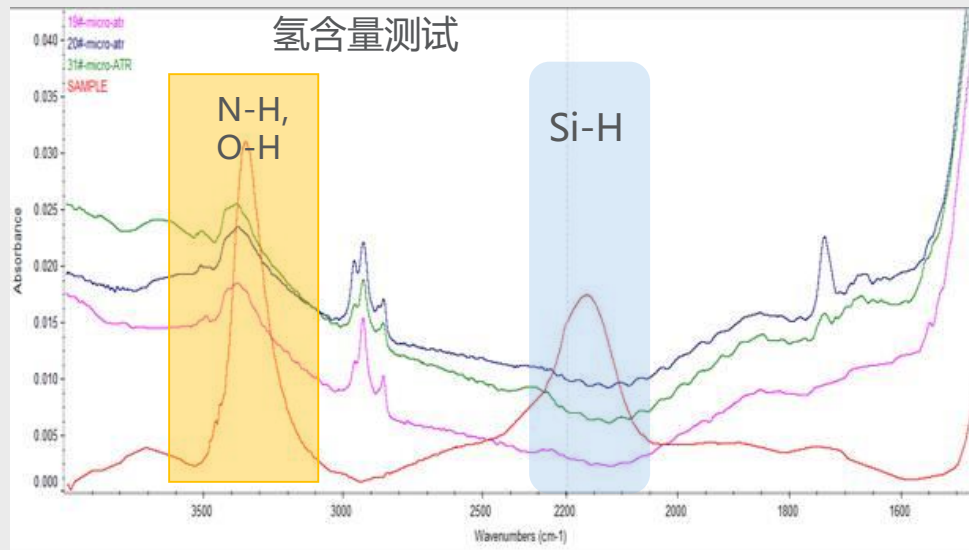
# 应用...显微红外光谱仪在显示镀膜玻璃的应用



iN10 显微红外光谱仪



三个镀膜玻璃的实样图片。



三个显示屏镀膜玻璃以及显示为标样的玻璃的红外谱图

- 与“标样”红外谱图相比，其它三个样品中Si-H和N-H的红外吸收明显比较弱。
- 可以通过对三个样品中的Si-H 和N-H的峰高计算结果来计算三个样品分别的膜厚
- 显微红外的ATR方法简单易用，结果准确可靠

# 应用...红外光谱在检测玻璃羟基中的应用

玻璃中的羟基会严重影响玻璃的性能,即使羟基重量含量低于1%,它也会明显地影响玻璃的粘度、密度、折射率和热膨胀系数。

GB / T12442-1990 《石英玻璃中羟基含量检测方法》

分别测量出2.73um处基线到零线, 吸收峰到零线的距离, 用下面公式 (1) 计算:

$$C = 96.5 * 1/d * \lg I_0/I = 96.5/d * A \quad (1)$$

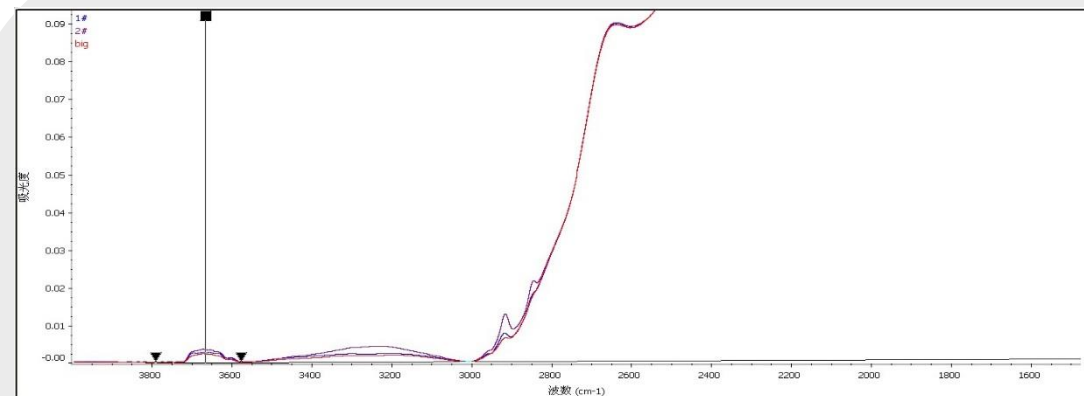
C——试样的羟基含量, ppm ( $10^{-6}$ );

d——试样的厚度, cm;

$I_0$ ——波长2.73um处基线到零线的距离

I——波长2.73 um处吸收峰到零线的距离

A——波长2.73 um处吸收峰的吸光度值

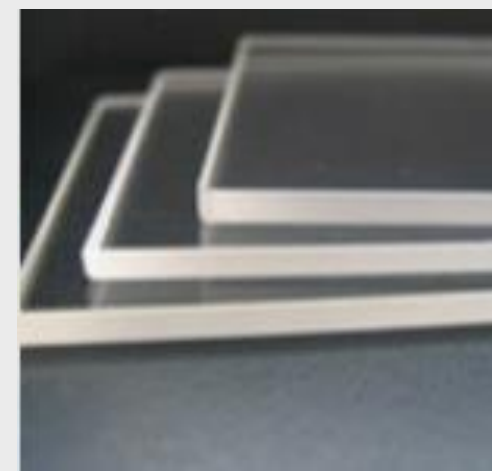


通过软件计算三个样品的O-H吸收峰 (3660 $cm^{-1}$ 附近) 的峰高分别为1#: 0.0019、2#: 0.0025、大样品: 0.0020。利用公式 (1) 分别计算得到三个样品的O-H含量为:

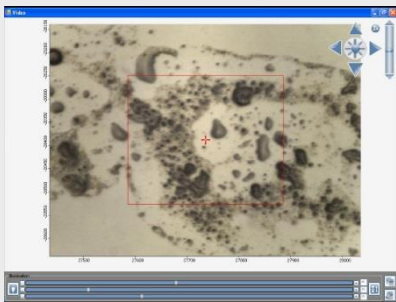
1#: 1.83ppm

2#: 2.41ppm

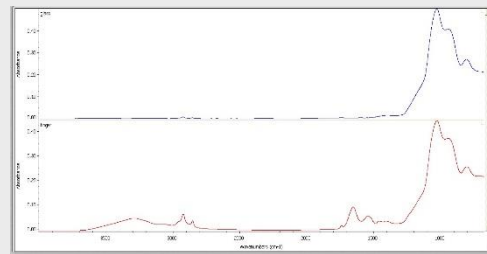
大样品: 1.48ppm



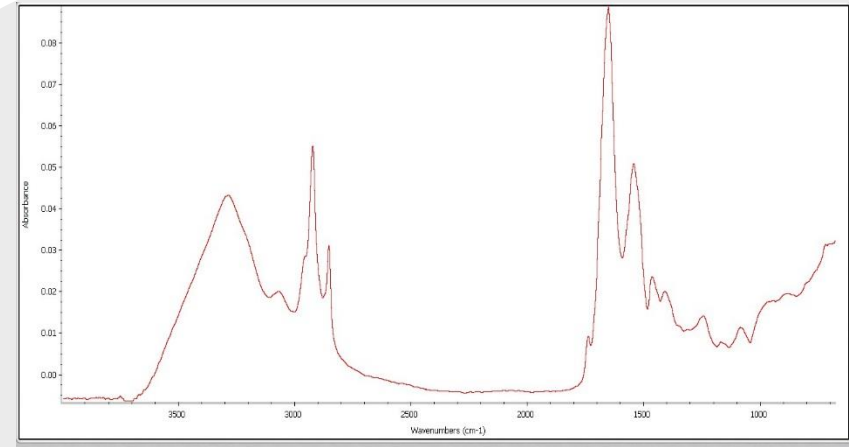
# 应用...异物分析—玻璃材料差谱法



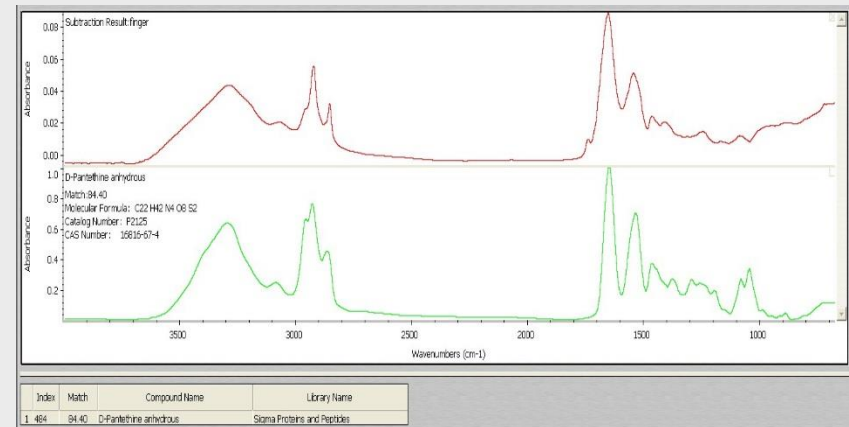
玻璃样品上指纹残屑的白光成像



玻璃基底和指纹红外光谱图比较



指纹部分的红外光谱扣除了玻璃基底之后的谱图

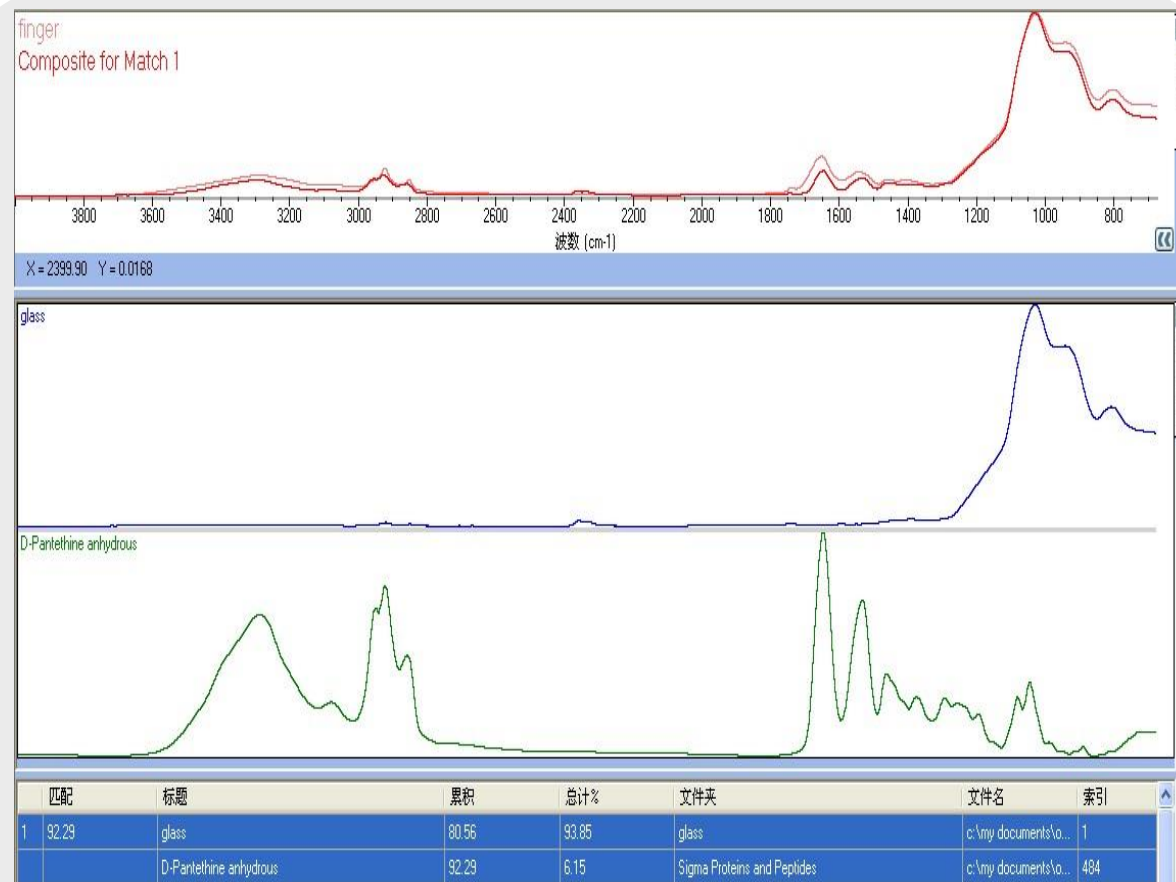


谱库搜索结果显示，残屑物质成分为蛋白质

# 应用...异物分析—Specta 混合物分析软件方法

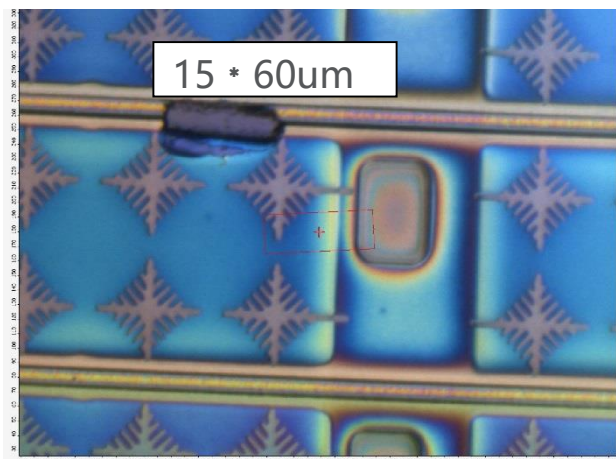


iN10 显微红外光谱仪

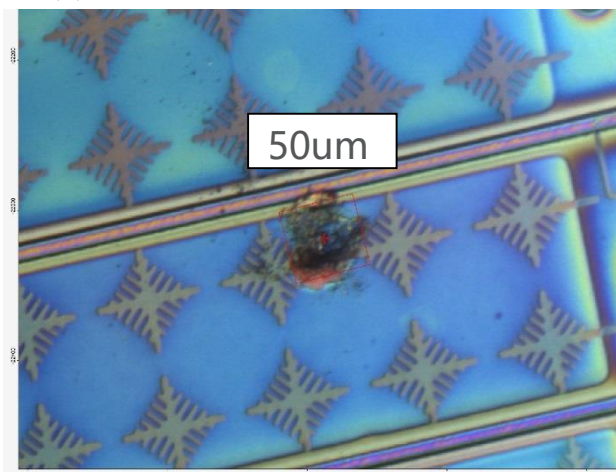


利用OMNIC Specta 软件，不用差谱方法，软件直接拟合计算出谱图是由哪几种物质组成，并能给出相应的光谱贡献率，比传统差谱方法更轻松更易学

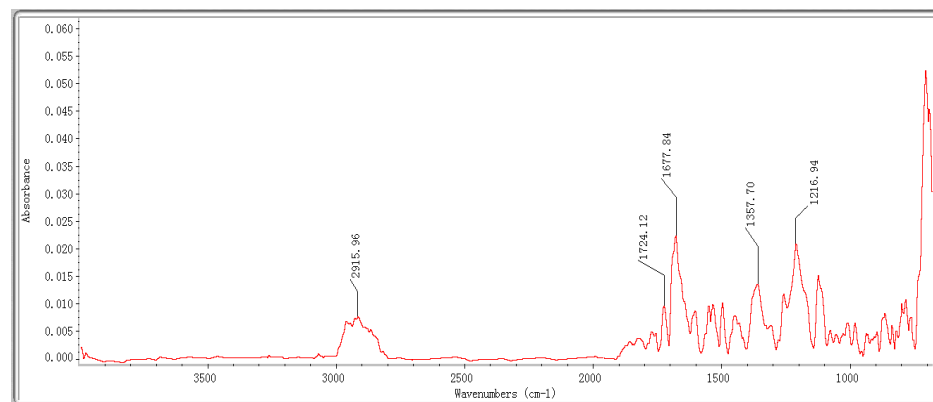
# 应用...显微红外光谱仪在异物分析中的应用实例1



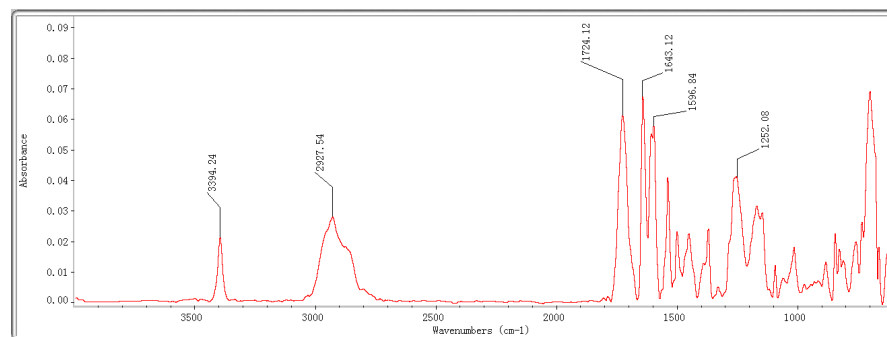
显示材料样品1 中的异物白光像图，异物尺寸大致为15\*60um



显示材料样品1 中的异物白光像图，异物尺寸大致为50um

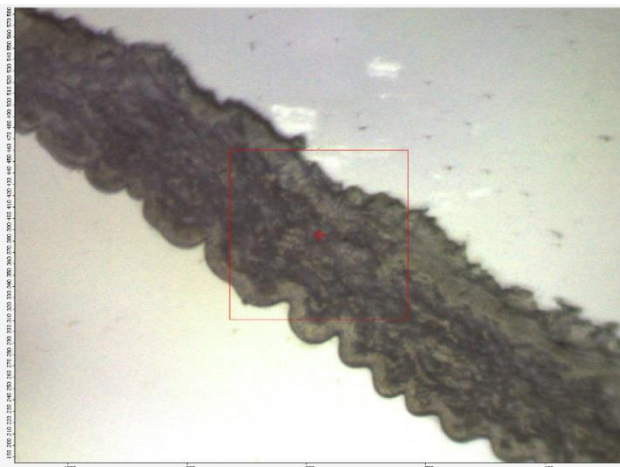


样品1 的红外光谱图，显示2900-3000 $\text{cm}^{-1}$ 为C-H的吸收峰，1724 $\text{cm}^{-1}$ 为C=O特征峰，1357 $\text{cm}^{-1}$ 可能为C-C振动峰，1216 $\text{cm}^{-1}$ 处为C-O振动峰，通过对官能团的解谱分析，该物质主要成分为酯类



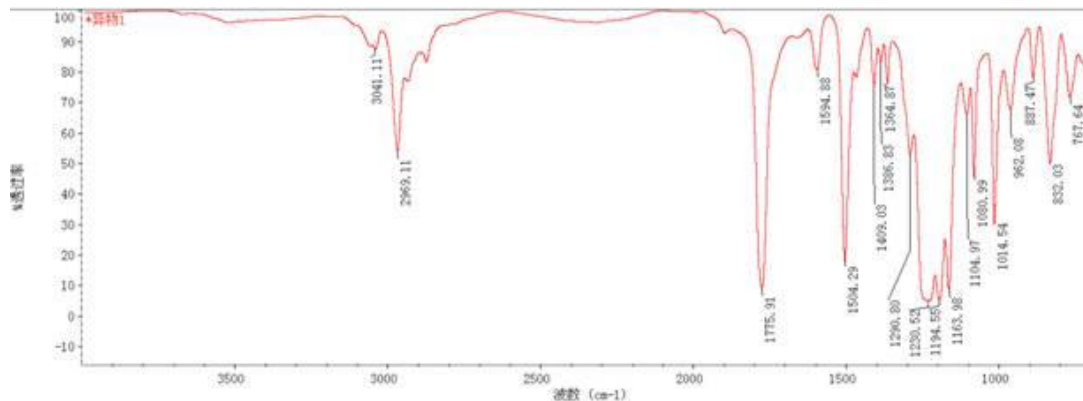
样品2 的红外光谱图，显示3394 $\text{cm}^{-1}$ 处为O-H特征峰，2900-3000 $\text{cm}^{-1}$ 为C-H的吸收峰，1724 $\text{cm}^{-1}$ 处为C=O特征峰，1596 $\text{cm}^{-1}$ 可能为苯环吸收峰，通过对官能团的谱图解析，推断主要成分为含有苯环的醇酸类物质。

# 应用...显微红外光谱仪在异物分析中的应用实例2

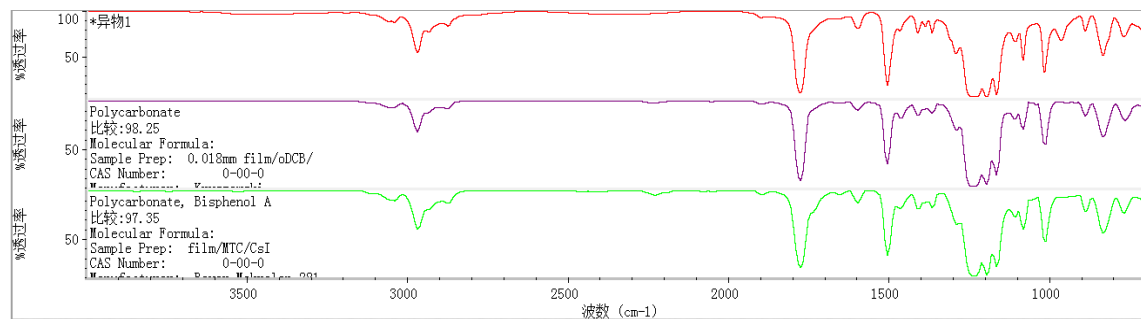


光学膜上一根纤维状的  
异物被挑出后，在显  
微白光下的成像

经过谱库检索分析，基本可以  
认为纤维状异物就是聚碳酸酯



异物的红外谱图



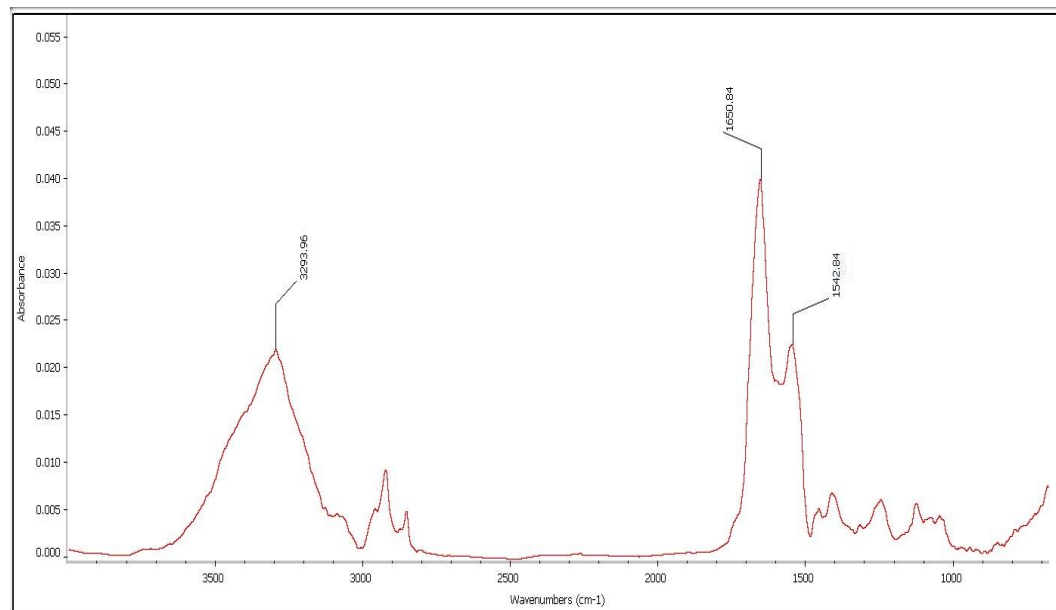
库图号	匹配度	化合物名称	谱库名称
1 822	98.25	Polycarbonate	Hummel Polymer and Additives
2 306	97.35	Polycarbonate, Bisphenol A	Hummel Polymer and Additives
3 307	97.27	Polycarbonate, Bisphenol A	Hummel Polymer and Additives



# 应用...显微红外光谱仪在异物分析中的应用实例3



电子元器件上的异物从样品中取出后，在显微白光下的光学图像



通过测得的异物的红外光谱图，吸收峰3293、1650、1542 $\text{cm}^{-1}$ 属于蛋白质的特征吸收峰，根据蛋白质的特征吸收峰，该异物判断为生产过程中引入的人体皮屑物质。

**iN10 性能卓越，操作简单，维护方便**  
**是显示材料污染物分析的有力工具**

# 显微拉曼和拉曼成像技术在显示材料分析中的应用



共聚焦拉曼具有无损，高空间分辨率，共聚焦等优势，可以透过透明或者半透明基底对其中的异物和包埋物进行分析等优势，所以近年来也成为电子行业和显示材料行列异物分析的有力手段

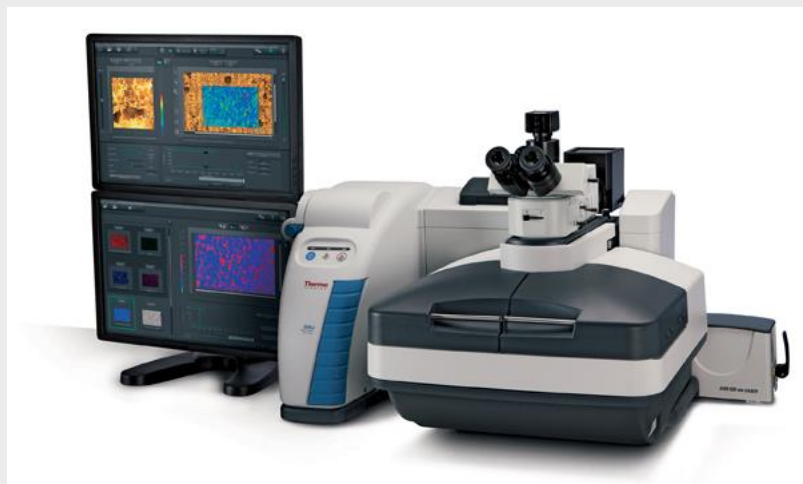
DXR2xi 显微拉曼成像光谱仪

DXR2 显微拉曼光谱仪

-- 直观，简单，准确，可靠

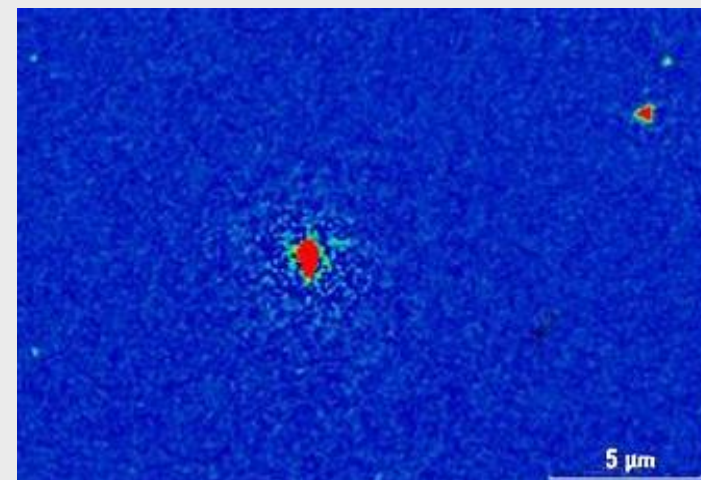
- 仪器三光路全自动准直，确保最高灵敏度和最佳光谱质量
- 连续精确调整激光功率，确保样品安全的同时获得最佳信号
- 先进的无任何移动转动光学部件设计，确保了仪器长期的稳定可靠性以及操作维护的方便性
- 空间分辨率可达0.5um

# 应用...超快速成像拉曼光谱仪应用实例1 – 异物分析

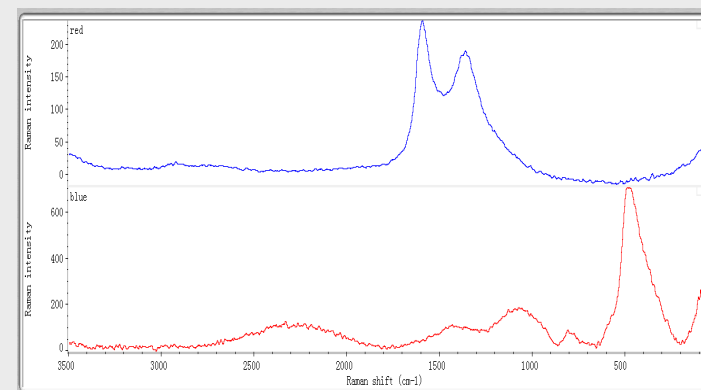


根据拉曼光谱的指纹识别的唯一性，可以实现未知样品的成分定性，而且测试过程无需样品的制备、不破坏样品，操作简单快速。

利用革新的DXRxi显微成像拉曼光谱仪实现超快速成像，可以获得样品的微区成分分布研究和样品表面未知颗粒物定性分析。

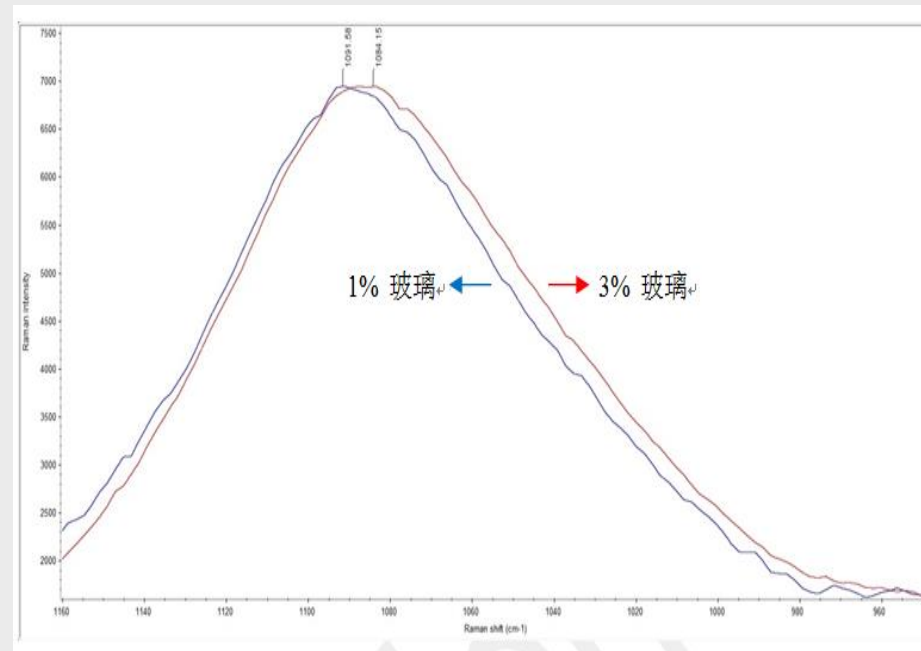
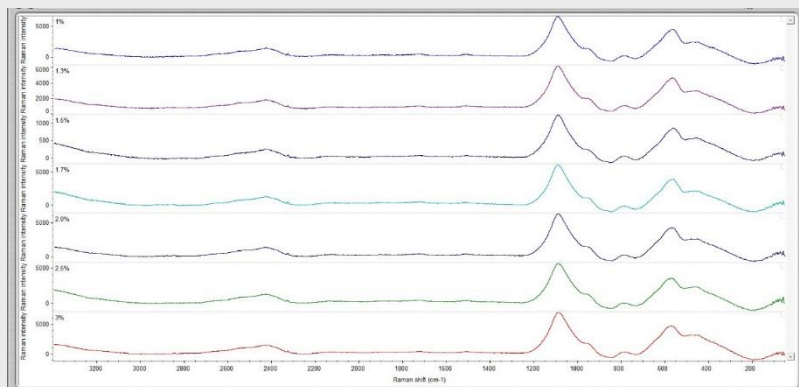


玻璃样品中的异物化学成像图



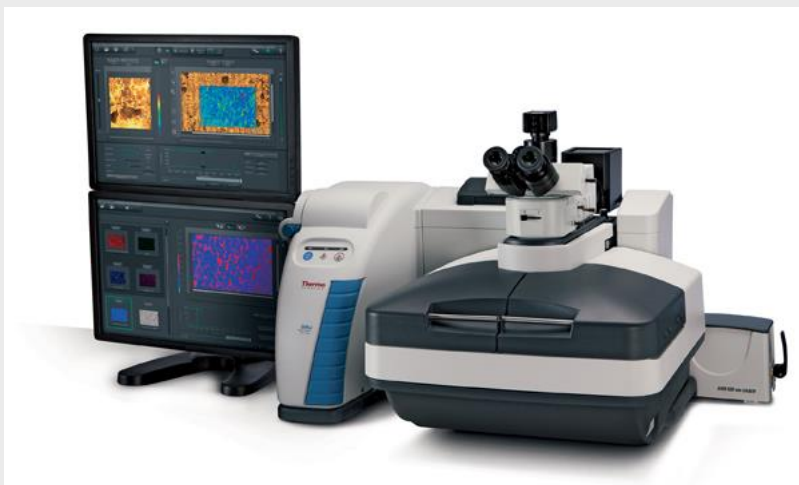
通过对红色异物点进行拉曼光谱分析，光谱结果表明该异物点为碳材料

# 应用...超快速成像拉曼光谱仪应用实例2-添加剂对玻璃的影响



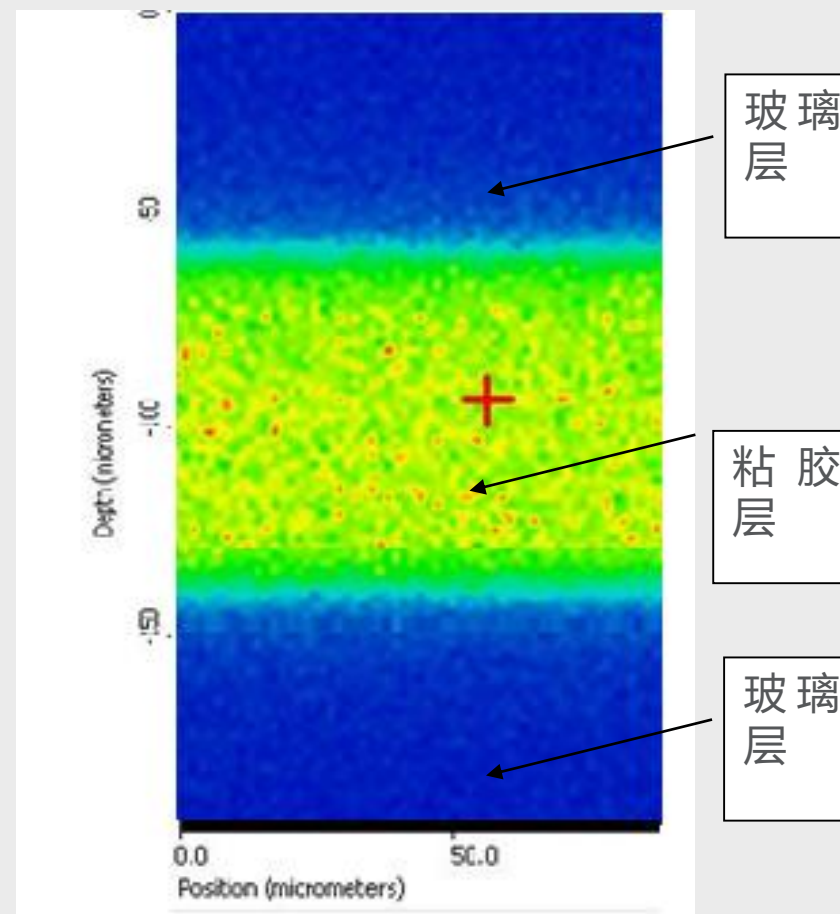
随着添加物的增加，特征峰位移存在明显的变化，峰位从1091 cm<sup>-1</sup>移到1084 cm<sup>-1</sup>，频移了6个波数。这可能是由于添加物与硅酸盐相互作用

# 应用...超快速成像拉曼光谱仪应用实例3-玻璃深度成像

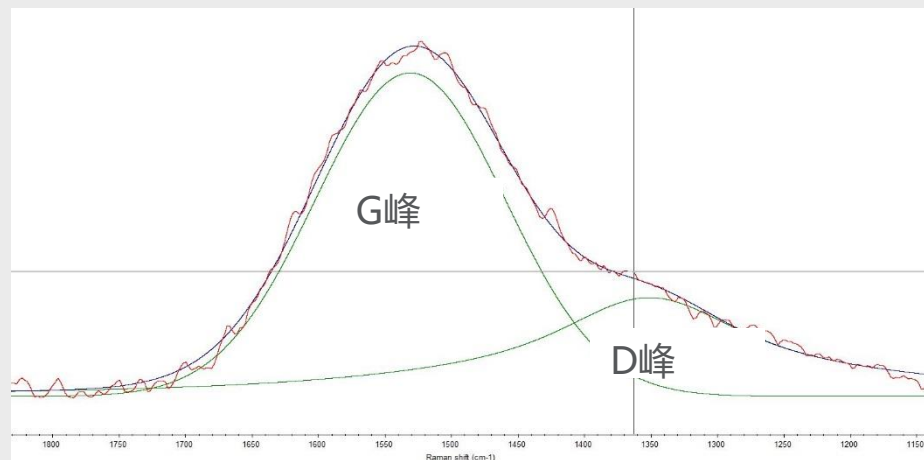
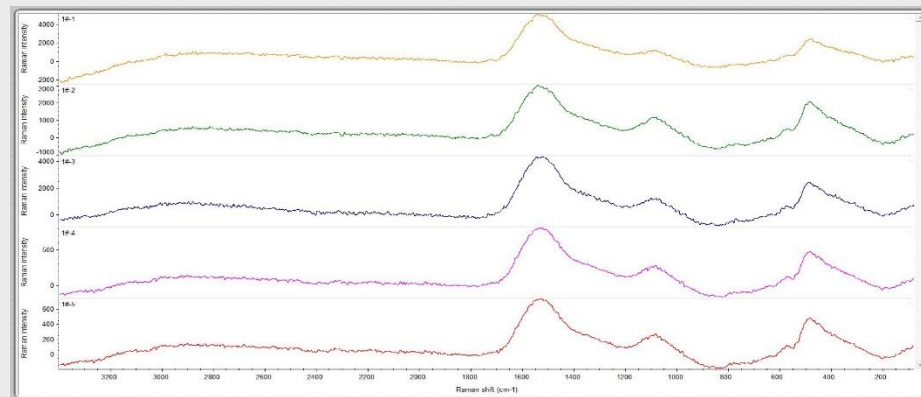
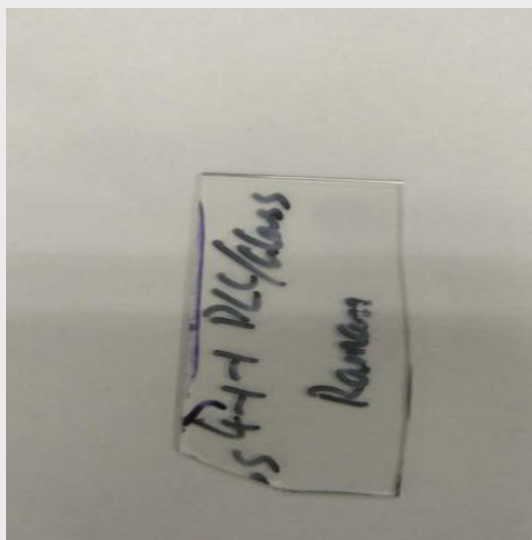
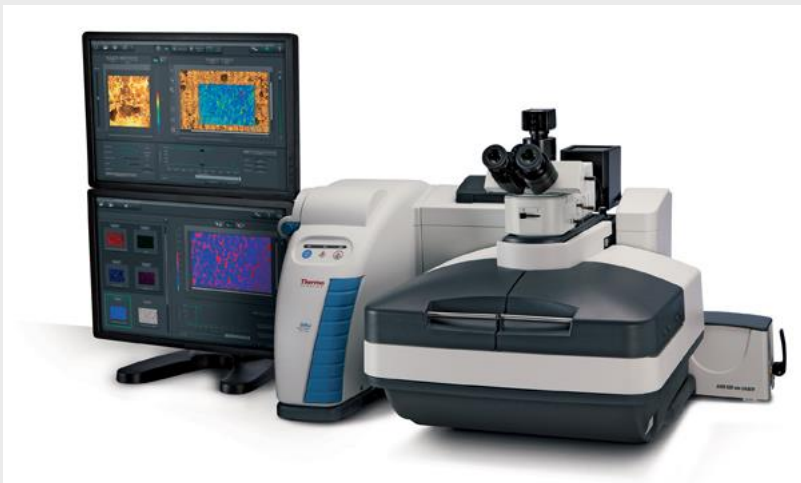


对显示玻璃进行深度上的面扫描，扫描结果与显示玻璃样品实际深度上成分基本一致

通过DXRxi显微成像拉曼光谱仪进行深度成像分析，可以实现透明或半透明样品深度纵向组分分布，也可以在非破坏样品条件下实现样品内部包埋物的定性分析。

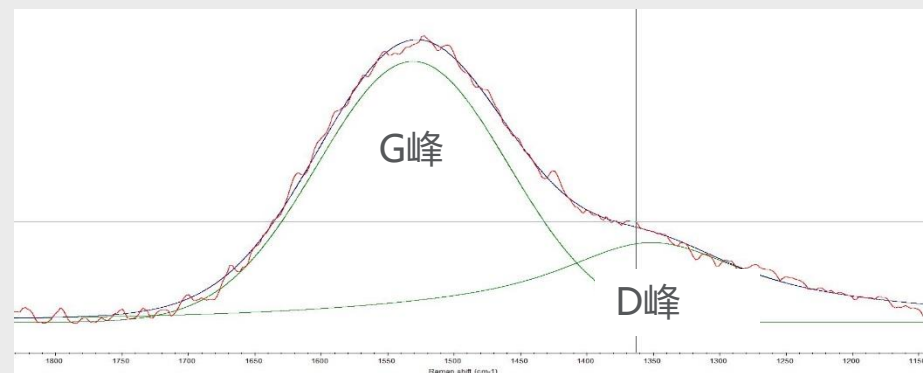
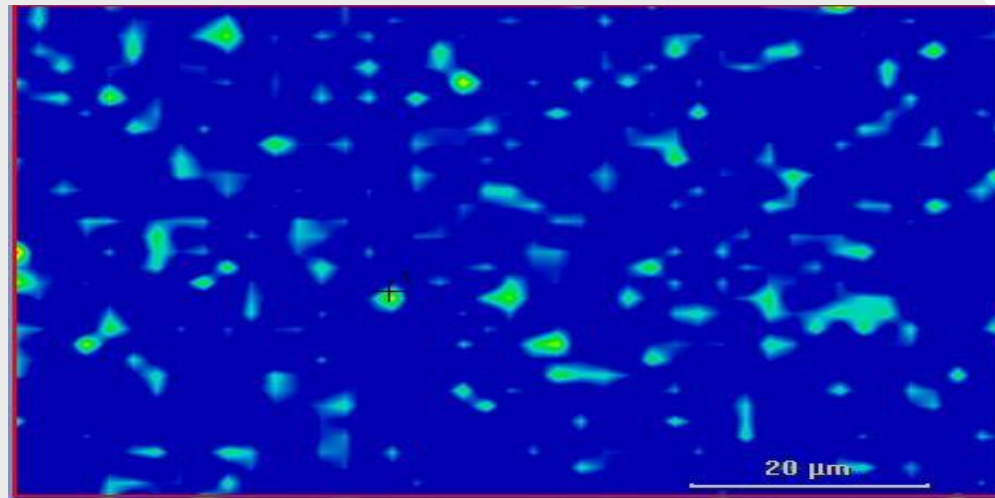
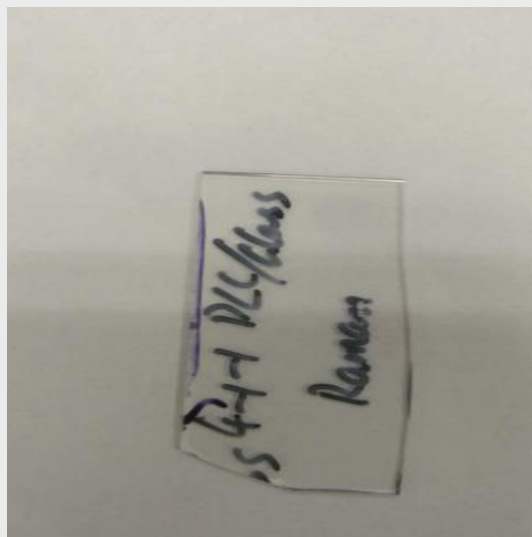
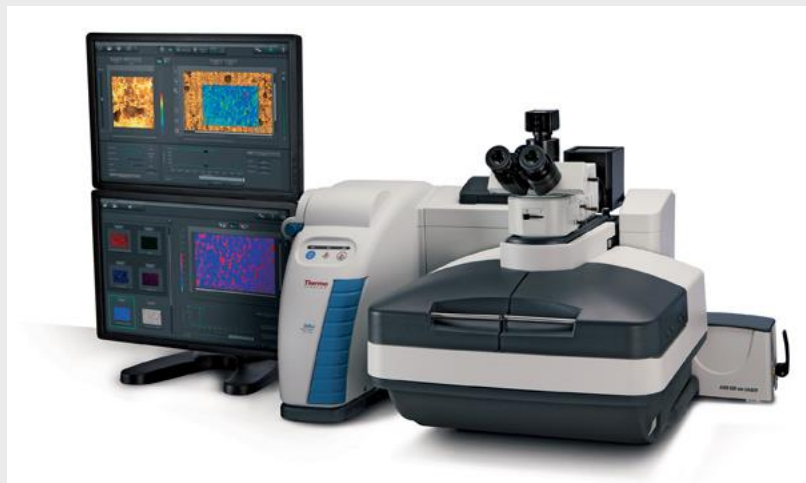


# 应用...超快速成像拉曼光谱仪应用实例4-镀类金刚石膜检测



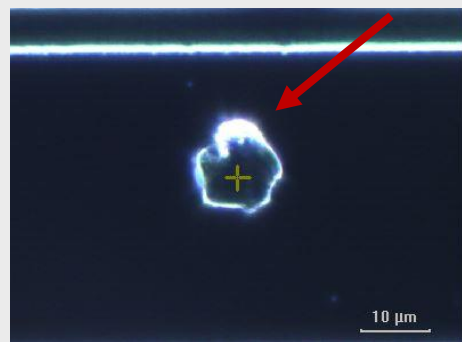
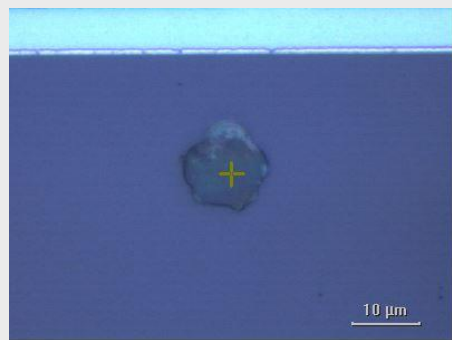
包型峰包含 $1350\text{cm}^{-1}$ 附近的D峰,  $1560\text{cm}^{-1}$ 附近的G峰, 分别代表了 $\text{sp}^3\text{C}$ 和 $\text{sp}^2\text{C}$ ,  $\text{sp}^3/\text{sp}^2$ 比值越大, 显示类金刚石趋向金刚石, 相关性能会优异

# 应用...超快速成像拉曼光谱仪应用实例5-镀类金刚石膜成像分析



包型峰包含 $1350\text{cm}^{-1}$ 附近的D峰， $1560\text{cm}^{-1}$ 附近的G峰，分别代表了 $\text{sp}^3\text{C}$ 和 $\text{sp}^2\text{C}$ ，成像结果以ID/IG比值进行计算分析，结果初步显示绿色区域两者比值相对蓝色区域大

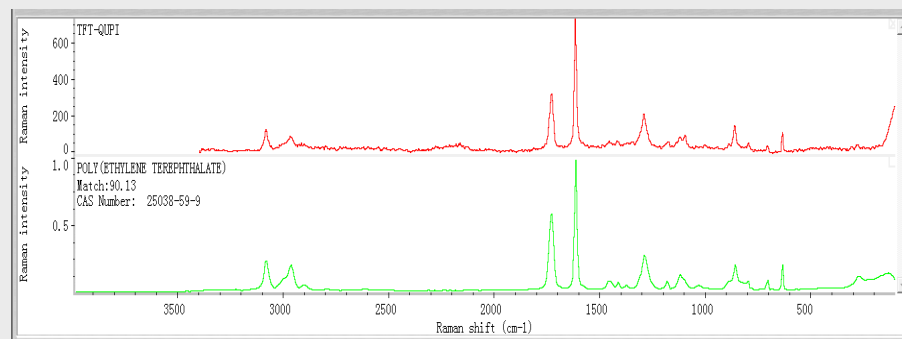
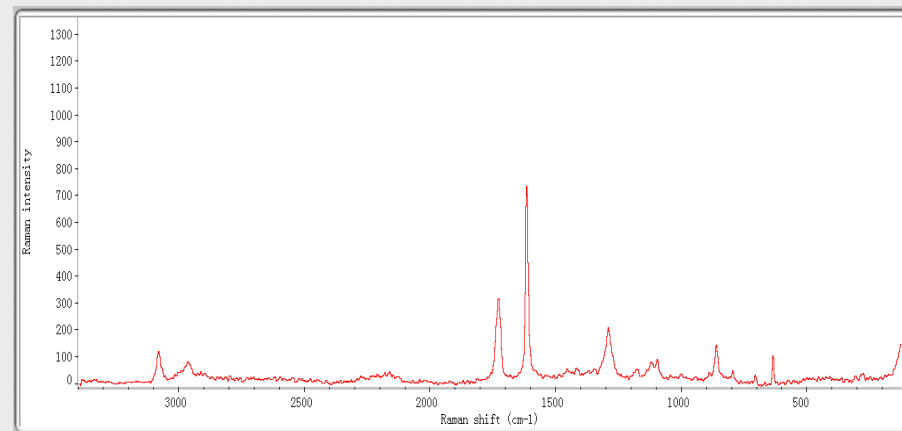
# 应用...超快速成像拉曼光谱仪应用实例6-手机屏幕异物分析



较厚区域

DXRxi 显微成像拉曼光谱仪高空间分辨率，实现微纳米级样品的测试

明场照明、暗场照明查看异物，显示利用暗场照明方式该异物样品对比度较高，容易显示出异物样品较厚区域

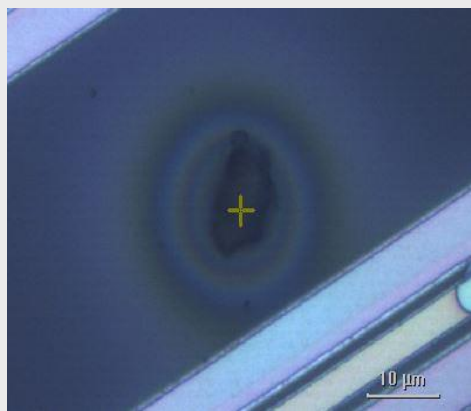


Index	Match	Compound Name	Library Name
1	2728	90.13 POLY(ETHYLENE TEREPHTHALATE)	Nicolet Standard Collection of Raman

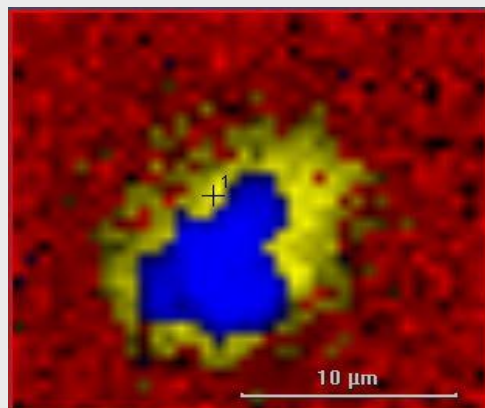
通过拉曼光谱的分析，污染点的化学成分为PET



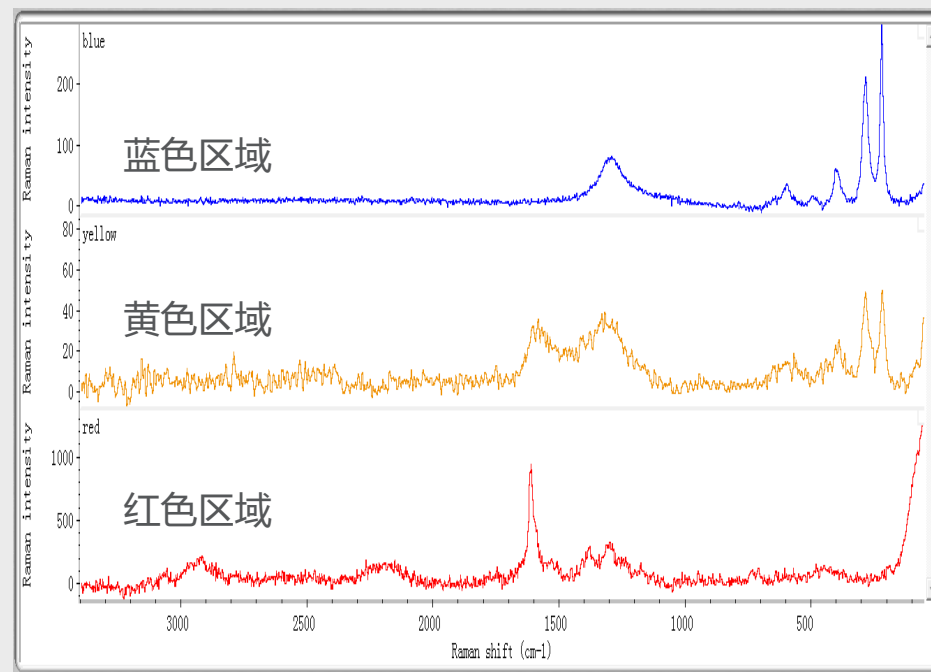
# 应用...超快速成像拉曼光谱仪应用实例7-手机屏幕异物分析



可见图像

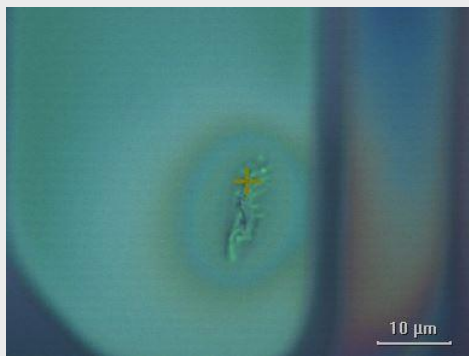


化学成像

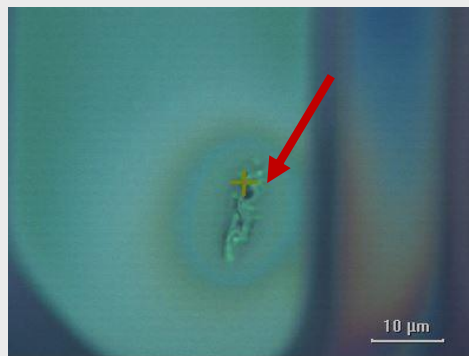


该扫描区域除了红色区域的基底，中心异物蓝色区域的拉曼谱图显示特征峰为氧化铁的特征峰，黄色区域拉曼谱图含有碳材料和氧化铁的混合物

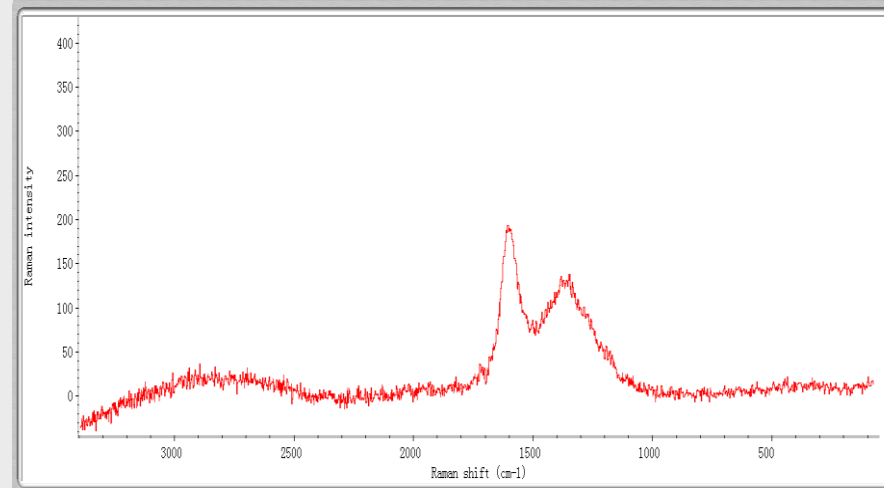
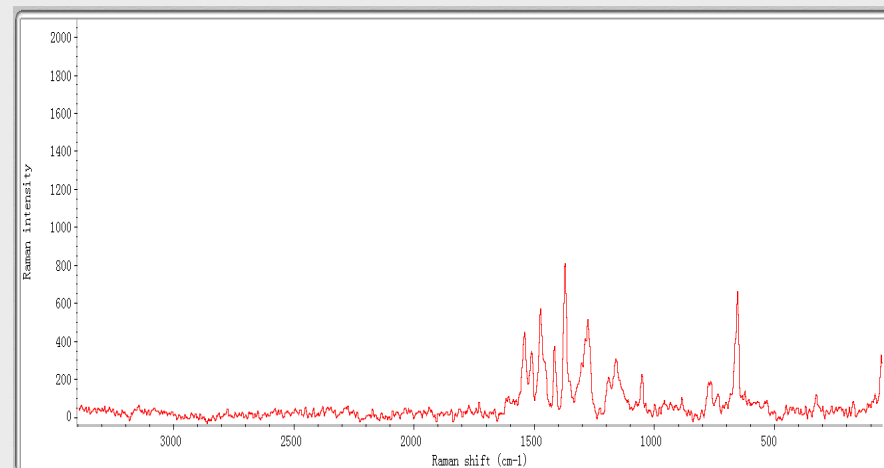
# 应用...超快速成像拉曼光谱仪应用实例8-激光精细功率调节



低激光功率

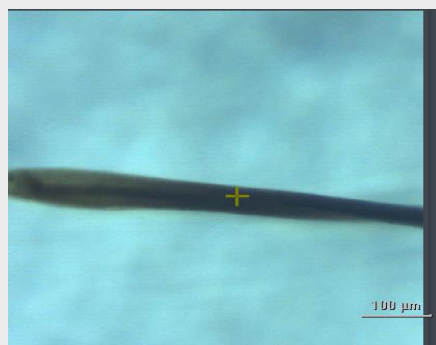
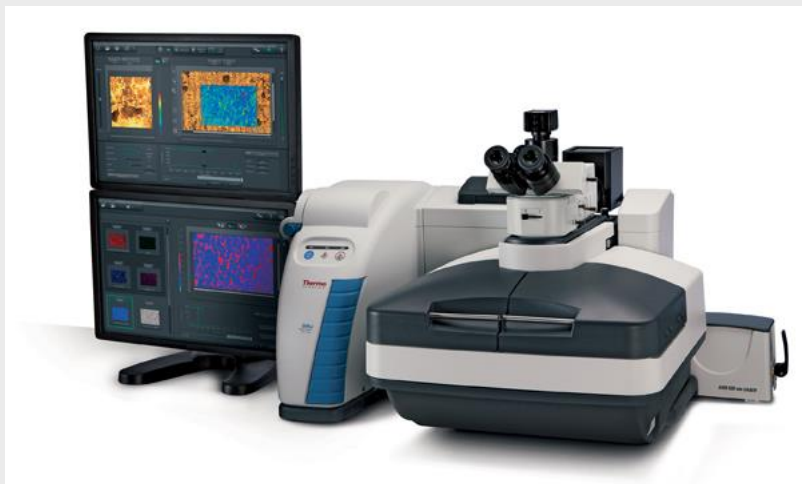


高激光功率

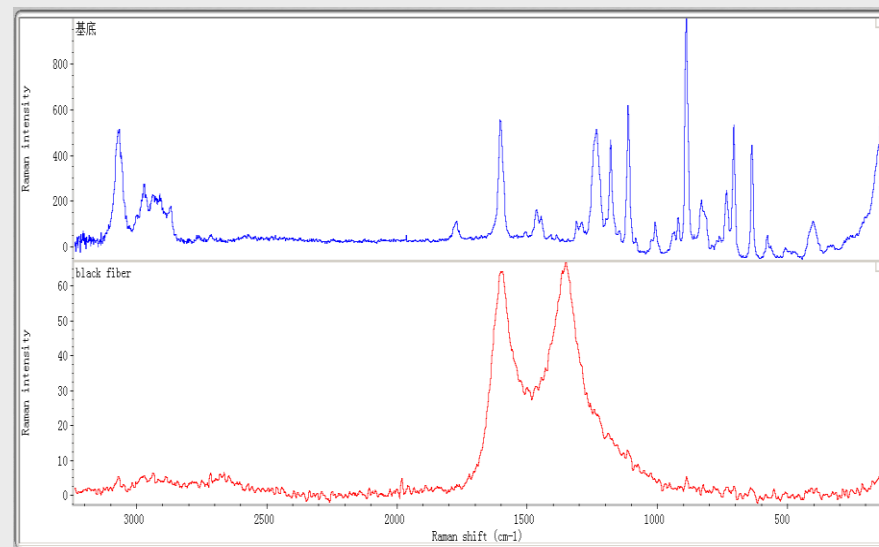


精细精确激光功率调节确保样品信息的准确性和完整性

# 应用...超快速成像拉曼光谱仪应用实例9-包埋物分析



包埋于薄膜内部的黑色纤维



无需任何样品制备，利用拉曼的共聚焦原理对包埋物进行深度扫描分析

通过测试黑色颗粒的拉曼谱图，显示1574、1332 $\text{cm}^{-1}$ 拉曼峰，分别为无定型碳的特征拉曼峰G、D峰，说明此黑色物质为碳材料，推断为生产线上落入的碳纤维。

