

Trace 1610-TSQ 9610 热裂解-气相色谱-三重四级质谱联用仪

技术白皮书

一、具体用途：能对目标化合物进行高灵敏度、高选择性的筛查和对痕量化合物的准确定量。能够满足食品中痕量和超痕量农药残留、非法添加等样品的筛查和定量分析，环境样品中污染物的分析，水质、大气、土壤中有机物分析等，并符合国际、国内相关标准和法规的要求。

二、技术规格和性能要求

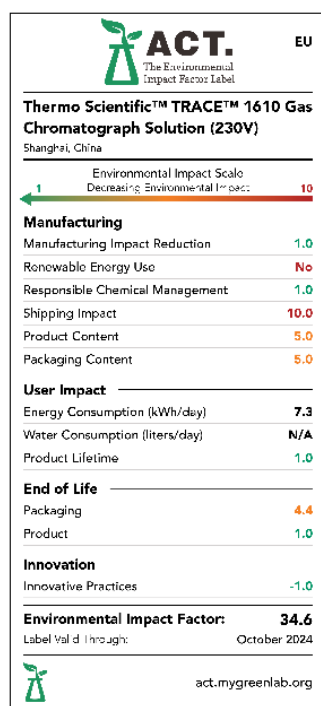
1. 工作条件

1.1 电源:220V, 50Hz;

1.2 温度:操作环境 20°C -35°C;

1.3 湿度: 操作状态 25-50%, 非操作状态 20-80%;

▲1.4 环境影响因子 (Environmental Impact Factor) 小于 40:
见截图



2. 性能指标

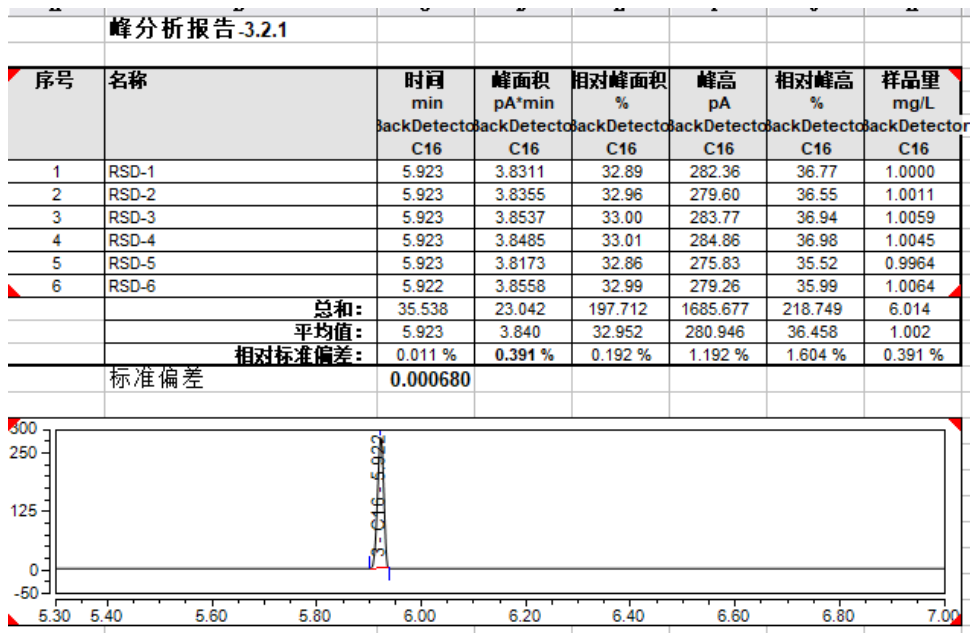
2.1 气相色谱仪:

2.1.1 气相色谱仪整体性能:

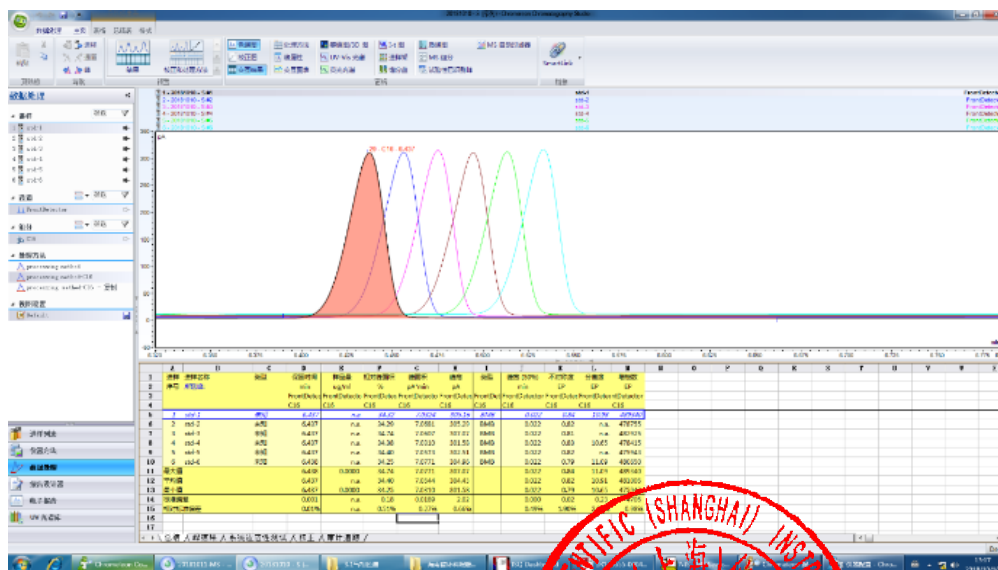
2.1.1.1 气相和质谱必须是同一品牌;

▲2.1.1.2 保留时间重复性 < 0.008% 或 < 0.0008 分钟;

见软件截图



▲2.1.1.3 峰面积重现性 < 0.3% RSD;
见软件截图



2.1.2 柱温箱:

2.1.2.1 柱箱温度: 室温上 3°C-450°C, 32 梯度/22 分钟程序升温;
TRACE1600 系列气相色谱中文指标页第 6 页

GC 柱温箱

- 柱温箱尺寸 (H x W x D): 27 cm x 27 cm x 17.7 cm; 体积: 12.9 L
- 最多可容纳两根毛细管柱, 长度为 105 m, 内径为 0.53 mm。
- 集成柱温箱灯
- 工作温度范围: 环境+3°C-450°C
- 低温选项最低温度: -100°C (液氮); -50°C (液态二氧化碳)

2.1.2.2 升温速率：最大升温速度 125°C/min，以 0.01 °C /min 增加；
TRACE1600 系列气相色谱中文指标页第 5 页

GC 柱温箱

- 柱温箱尺寸 (H x W x D): 27 cm x 27 cm x 17.7 cm; 体积: 12.9 L
- 最多可容纳两根毛细管柱，长度为 105 m，内径为 0.53 mm。
- 集成柱温箱灯
- 工作温度范围：环境+3°C-450°C
- 低温选项最低温度：-100°C（液氮）；-50°C（液态二氧化碳）
- 温度设定分辨率：0.1°C
- 阶/平台数：32/33
- 最大加热速率：125°C/min

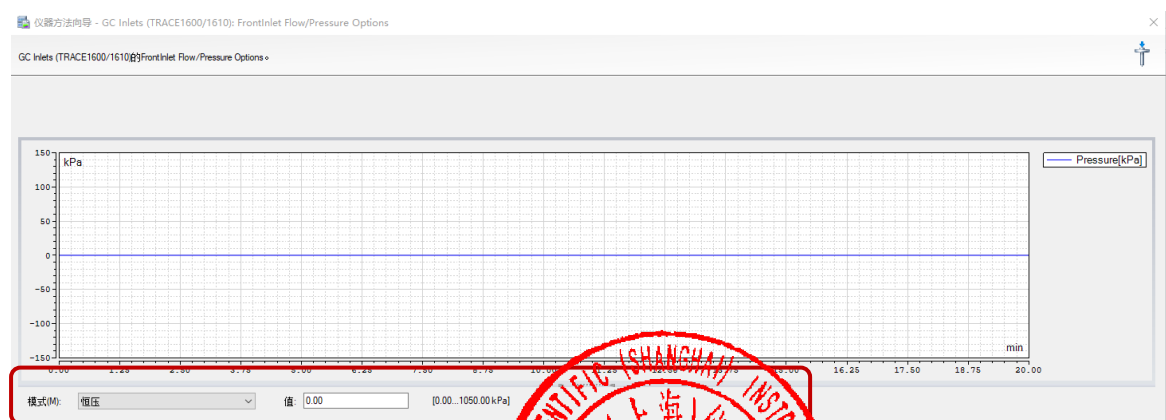
▲2.1.2.3 降温速率：从 450°C 降至 50°C < 220 秒；

2.1.2.4 控温准确性：0.01°C/环境温度变化 1°C；

2.1.3 流路控制系统：

2.1.3.1 最大压力设定范围：0-152 psi；

见下方软件截图及 TRACE1600 系列气相色谱中文指标页第 5 页

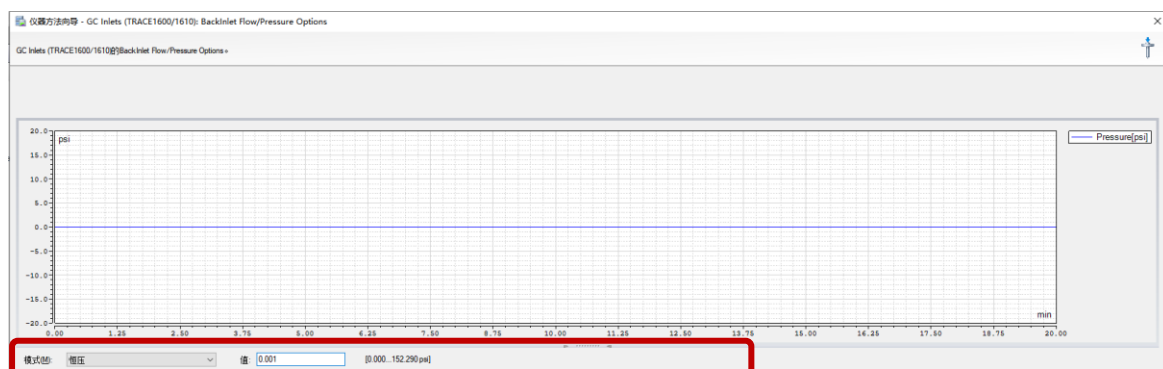


所有进样口通用的载气控制

- 分流比：高达 12500:1
- 压力范围：0-1050 kPa (0-152 psi)

2.1.3.2 压力设定精度：0.001 psi；

见下方软件截图及 TRACE1600 系列气相色谱中文指标页第 5 页



集成电子控制 (IEC)

技术参数

- 多达 18 个通道的集成电子气体控制
- 压力设定最小增量: 0.01 kPa (0.001 psi), 适用于 0-152 psi 整个范围
- 温度压力变化: 最大 ± 0.07 kPa/ $^{\circ}\text{C}$ (± 0.01 psi/ $^{\circ}\text{C}$)
- 压力准确度: $< \pm 1\%$ (FS)
- 压力设定点精密度: ± 0.3 kPa

2.1.3.3 流量设定范围: 0-1250mL/min;

▲2.1.3.4 压力程序最大升压/降压速率: 150psi/min;

2.1.3.5 压力程序的阶数: ≥ 3 ;

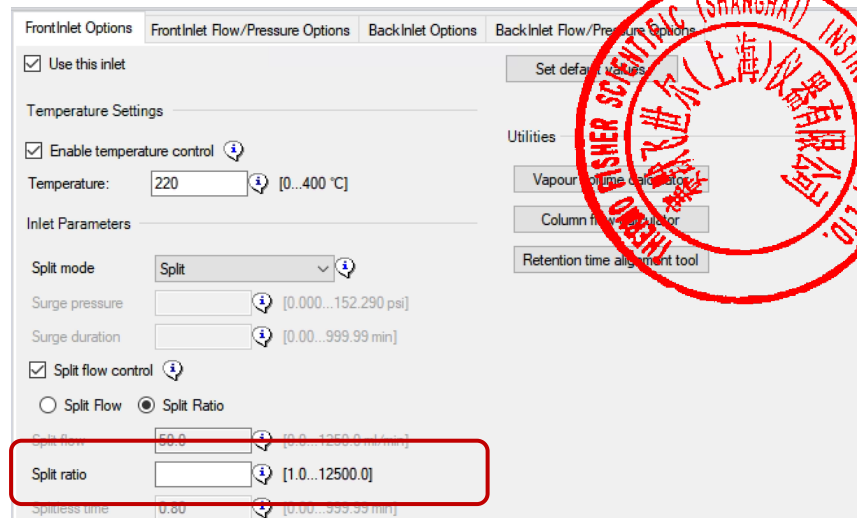
2.1.4 分流不分流进样口:

2.1.4.1 可编程电子参数设定压力、流速、分流比, 电子流量控制隔垫吹扫, 最大压力可到 152psi

2.1.4.2 最高使用温度 400°C

▲2.1.4.3 分流比设置不低于 12500:1

见下方软件截图及 TRACE1600 系列气相色谱中文指标页第 5 页



所有进样口通用的载气控制

- 分流比: 高达 12500:1
- 压力范围: 0-1050 kPa (0-152 psi)

▲2.1.4.4 进样口惰性设计, 括经化学去活工艺处理

2.1.5 气相主机具有触摸屏操作界面, 无需手写笔来执行触摸屏功能;

▲2.1.6 仪器的电子压力控制模块具有在线过滤器, 可以大幅减少油气和机械杂质对于系统的干扰, 减少仪器停机时间;

▲2.1.7 软件内嵌消耗品目录, 可通过货号直接选择对应衬管及色谱柱, 避免误操作;

▲2.1.8 具有色谱柱等耗材使用记录功能, 可记录色谱柱使用情况, 反馈色谱柱使用信息, 满足数据完整性需求;

▲2.1.9 具有自动校准功能, 该功能需具有使待测物保留时间完全一致的保留时间锁定效果;

2.2 质谱部分:

2.2.1 基本性能:

2.2.1.1 质量数范围: 1.2-1100 m/z;

见下方软件截图及 TSQ9610 中文指标页第 2 页

仪器方法向导 - ISQ (ISQ): ISQ-质谱仪

ISQ (ISQ)的ISQ-质谱仪。

☒ 使用该检测器

MS 传输线温度: 280 °C 电离模式: EI

离子源温度: 300 °C CI 气体类型:

☐ 采集阈值: 1,000 CI 气体流速 (mL/min): 0.00 应用到所有组

方法类型: 常规模式 复制定时扫描

时间 (min)	扫描名称	质量列表或范围 (amu)	驻留或扫描时间 (s)	调谐文件名
0.00		1.2-1100	0.2	最近保存的文件

质量数范围

描 • 1.2-1100 u, 单位质量数分辨率

▲2.2.1.2 仪器检测限指标 (验收指标): EI (MRM) 10fg OFN 连续 8 次进样, 99%置信水平分析计算而得, 测试中使用的色谱柱规格必须为 30 m × 0.25 mm, 0.25 μm (须于投标文件中随附 5 份验收报告作为证明文件); EI MRM 信噪比: 1 μL 100 fg/μL 八氟萘对 m/z 272 → 222 离子对的信噪比大于 40000:1 (RMS);

见后附验收报告

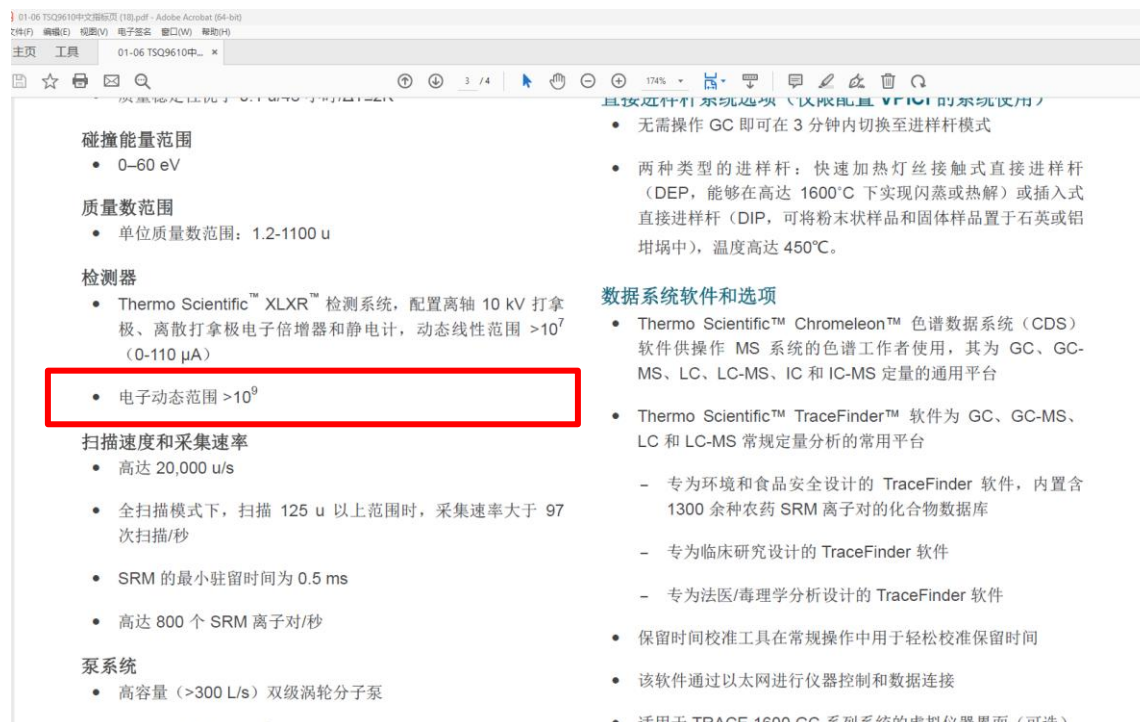
2.2.1.3 分辨率: 0.4~4amu 分辨可调;

2.2.1.4 MRM 速率: ≥800 个 MRM/秒, 最小 SRM 扫描时间: 0.5ms;

2.2.1.5 扫描速度: ≥20000u/sec;

2.2.1.6 动态范围: >6x 10e7 响应, 产生从 LOD 往上的高达 7 个数量级的线

性动态范围（提供证明材料）；
彩页证明如下：

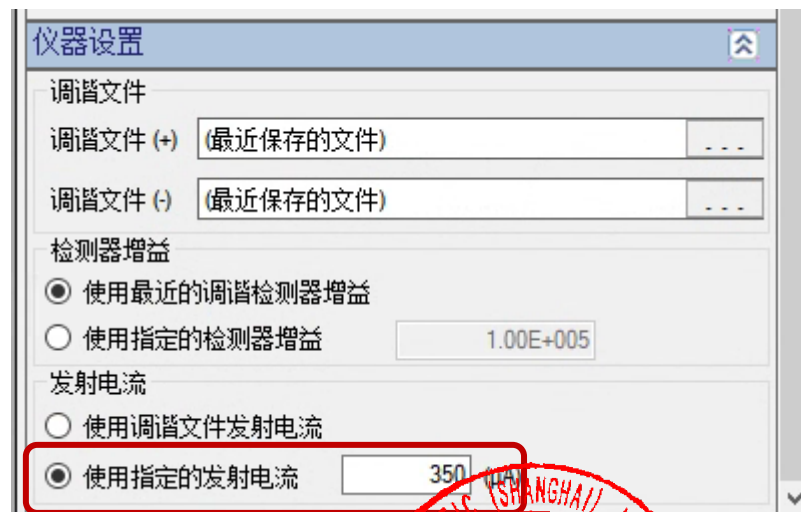


2.2.2 离子源：

2.2.2.1 非涂层惰性材质 EI 源，独立控温，最高温度可到 350°C；

▲2.2.2.2 无损双灯丝设计，灯丝受长效保护，提高灯丝寿命，灯丝电流：0-350uA；

见下方软件截图



2.2.2.3 最大离子化能量：150 eV；气质联用方法中 70eV 的离子化能量足够电离所有气质联用分析的化合物，太高电离能量往往会产生过多碎片离子，不利于分析，同时 NIST 谱库也采用 70eV，在时间应用中为了与 NIST 谱库匹配往往采用 70eV，或者更小的电离能产生分子离子峰，所以 150eV 可满足所有应用。

2.2.3 质量分析器：

★2.2.3.1 质量分析器预四级杆能独立温控，最高可达 275°C，实现热清洁，免

于人工维护，如不满足该指标需额外提供十套四极杆质量分析器以供维护时更换使用；

见 TSQ9610 中文指标页第 2 页

质量分析器

- 可加热“S”型完全离轴离子光学通道，有效降低中性噪音。
高硬度、无涂层、免维护、全金属钨四极杆质量分析器

▲2.2.3.2 高精度全金属钨四极杆质量分析器，电场接近理论值；

见 TSQ9610 中文指标页第 2 页

质量分析器

- 可加热“S”型完全离轴离子光学通道，有效降低中性噪音。
高硬度、无涂层、免维护、全金属钨四极杆质量分析器

2.2.4 碰撞池：

2.2.4.1 碰撞池以氮气或氩气为碰撞气，以成本更低的氮气为优，有助于节省实验成本；

2.2.4.2 碰撞能量可选择，最高至 60 eV；

2.2.4.3 碰撞池采用线性加速高压碰撞；

▲2.2.4.4 具有氦气消除功能；

2.2.5 检测系统：

2.2.5.1 长寿命三重离轴检测器，消除中性分子引起的背景噪声；

2.2.5.2 三通道电子倍增器，提高到达检测器的有效信号；

2.2.5.3 增加动态尾翼电压，提高中高质量范围的灵敏度；

2.2.6 真空系统：

▲2.2.6.1 高真空：高级涡轮分子泵提供高真空，抽速 240L/s（提供高效分子涡轮泵实物及泵铭牌的图片作为证明材料）；分辨率、灵敏度、稳定性等都是气相色谱三重四极杆质谱的重要指标，仪器真空度主要为这些重要指标提供保障，赛默飞抽速 240L/s 结合优秀的设计加工工艺，从应用角度，分析效率，维护便利及安全性来看，完全可以满足总体真空度要求和仪器重要指标要求，而且后期维护更便捷，更经济。



	nEXT55	nEXT85	nEXT240	nEXT300	nEXT400
Inlet flange	DN63 ISO-K or DN63CF	DN40	DN100 ISO-K or DN100CF	DN100 ISO-K or DN100CF	DN160 ISO-K or DN160-CF
Inlet Pumping Speed (l/s)					
N ₂	55	47	240	300	400
Ar	55	44	230	280	380
He	41	61	230	340	390
H ₂	27	49/44 (D/H)	165	280	325
Compression Ratio (D)					
N ₂	>1 × 10 ¹¹	>1 × 10 ¹¹	>1 × 10 ¹¹	>1 × 10 ¹¹	>1 × 10 ¹¹
Ar	>1 × 10 ¹¹	>1 × 10 ¹¹	>1 × 10 ¹¹	>1 × 10 ¹¹	>1 × 10 ¹¹
He			8 × 10 ⁶ /2 × 10 ⁷ (D/H)	3 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶ 1 × 10 ⁸
H ₂			2 × 10 ⁵ /5 × 10 ⁵ (D/H)	1 × 10 ⁴	5 × 10 ⁴ 5 × 10 ⁵
Compression ratio (T/H)					
N ₂			>1 × 10 ¹¹	>1 × 10 ¹¹	>1 × 10 ¹¹
He			1 × 10 ⁶	3 × 10 ⁶	>1 × 10 ⁸
H ₂			1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶

2.2.6.2 低真空：5.8 m³/h（50 Hz）；

2.2.6.3 标配真空规，可实时监测真空度，实时判断质谱运行情况，避免泄露等安全事故及实验误判；

2.2.7 扫描功能：

▲2.2.7.1 扫描功能：全扫（FS）、特征离子扫描（SIM），定时-选择离子扫描（Timed-SIM），可进行全扫描，选择离子扫描，全扫/选择离子扫描同时进行（FS/SIM），定时-选择离子扫描（Timed-SIM），全扫/定时-选择离子扫描同时进行（FS/Timed-SIM），子离子扫描 Product Ion Scan、母离子扫描 Precursor Ion Scan、中性丢失扫描 Neutral Loss Scan、选择离子扫描 SIM；

见后附 59 中扫描方式

▲2.2.7.2 可实现 dMRM、SCAN 及 tMRM、SCAN 同时扫描；

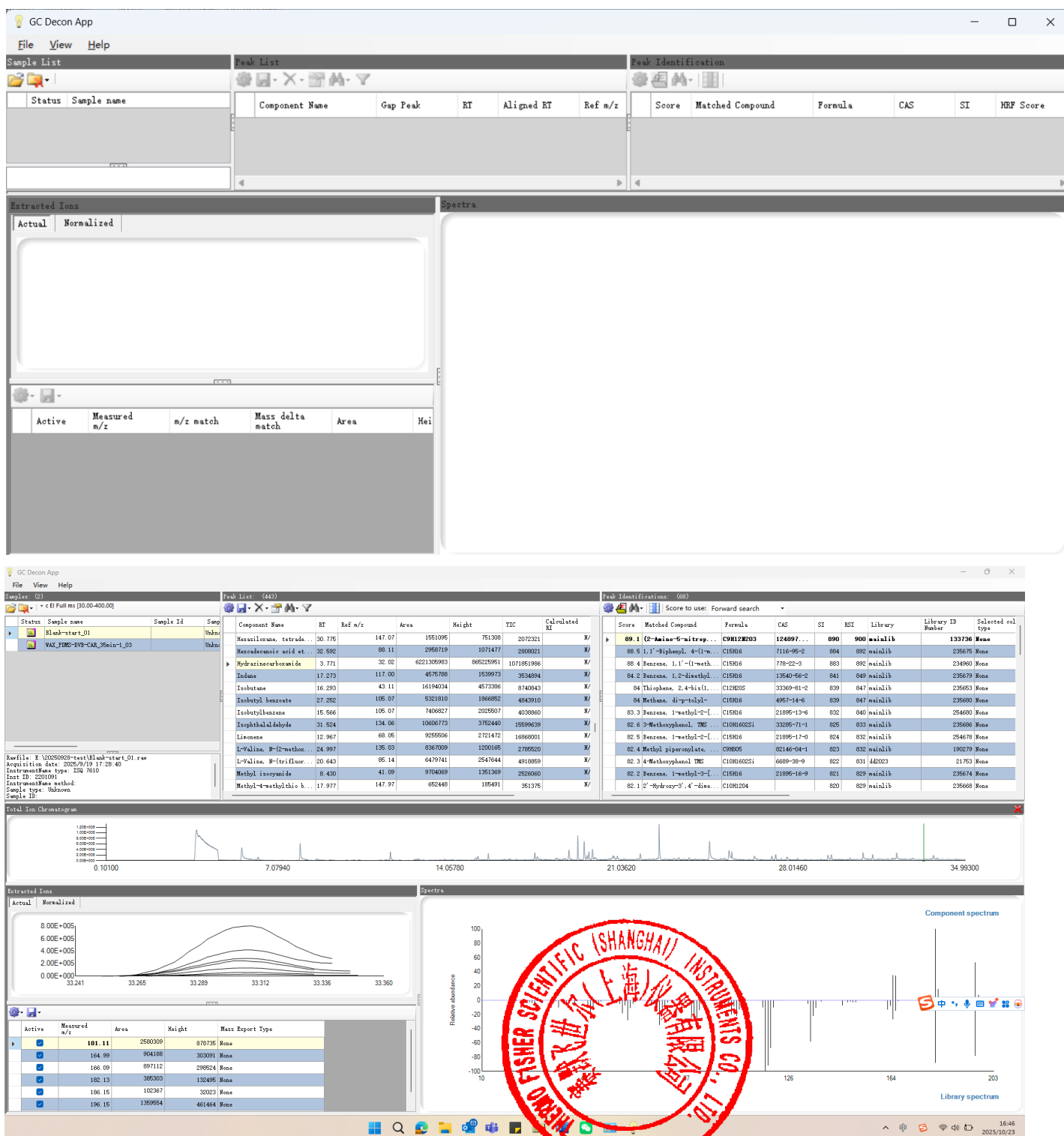
2.2.8 质谱早期维护监测：自行监测质谱重要运行参数，通过早期维护反馈实时了解系统的整体运行状况，避免意外的仪器问题及导致的停机时间影响实验室运营；

2.2.9 质谱泄露测试：可在样品采集过程中执行空气泄漏和外泄漏的检查，监测泄露测试的响应，保证仪器处于正常的工作状态；

2.3 数据处理系统：

2.3.1 工作站包含基础的采集、定性分析、定量分析软件部分；

▲2.3.2 定性分析软件标配解卷积功能，实现靶向和非靶向工作流程充分挖掘数据信息（提供定性软件解卷积功能消除干扰能力提升不少于 20%的证明文件）；



▲ 2.3.3 定量分析软件采用批处理分析模式，详细显示数据分析结果，“化合物概览”功能将批处理中所有样品谱图结果集中显示，快速对海量数据进行检查，并根据保留时间、定性离子丰度比偏差范围等对离群值进行标记。具备化合物浓度平均值计算、化合物浓度加和计算、质控样品准确度计算、加标样品回收率计算、多样品间进样重复性计算、校准曲线互动检查等功能；

2.3.4 报告模板可定制，具备基于 Excel 或 PDF 的两种形式；

2.3.5 数据可追溯，包括活动日志、审核跟踪等，新的活动日志跟踪用户登录、

登录失败、注销、登录失败、报告生成、仪器故障、复制到剪贴板以及分析人员执行的许多其他未记录在审计跟踪中的操作；

2.3.6 通用谱库：NIST23 谱库；

2.4 控制终端：第 12 代智能英特尔酷睿 i7-12700，CPU 12 核，单主频 2.1GHz 至 4.9GHz/32G 内存/1TB 固态硬盘/DVDRW /24” LCD /结果输出终端；

2.5 多功能高温热裂解炉

2.5.1 裂解温度：室温以上 10℃～1000℃（每步 1℃），温度精度为±0.1℃

2.5.2 调温方式 内置热电偶温度探头，可简单快捷的实时测量裂解炉内温度

2.5.3. 进样方式 样品直接盛于 50ul/80 ul 的样品杯内，自由落体进入裂解炉内，无需提前涂粘或包裹样品，

2.5.4 裂解器可通过进样针直接插到色谱进样口，无任何传输线和阀体连接，使得样品气路无冷点

2.5.5 程序升温 and 升温速度 裂解温度不少于 8 段编程升温，升温速度：1～500℃/min

2.5.6 裂解时间设置 1～999.9min；

2.5.7 数据重复性 重现性数据 RSD <3%(GC-MS/FID)

2.5.8 接口与接口温控 热裂解仪主机带有接口针可与气相色谱进样口直接相连，具有保温夹套，接口温度 ITF 控制范围：40℃～400℃（每步 1℃），温度精度为±0.1℃

2.5.9 超温保护功能(软件控制)：PY：1100° C；ITF：500° C

2.5.10 测试方式 同一样品可完成多次进样分析，可实现单击瞬间裂解分析；热裂解吸/单击组合裂解分析；未知物释放气体分析等多种裂解分析模式

2.5.11 耗材 耗材可重复利用

2.5.12 微型竖式垂直裂解炉，裂解室为锥形石英管，高温加热元件为陶瓷元件，

2.5.13 手动进样器可实现推拉式单击和双击进样，且有放气排空阀

2.5.14 Ultra-ALLOY™惰性化处理的超合金毛细柱，其内部表面积为多层化学键合结构，可高度弯曲、冲击强度并可抗温度的急骤变化。

2.5.15 配置专用 EGA 分析柱，对样品进行热分析

3 主要配置

3.1 气相色谱主机：1 套

3.2 柱温箱：1 台

3.3 分流不分流进样口：1 套

3.4 三重四极杆质谱：1 套

3.5 中文工作站：1 套

3.6 色谱柱：1 根

3.7 安装工具包：1 套

3.8 高温进样隔垫：1 包

3.9 低流失隔垫：1 包

3.10 O 形圈：1 包

3.11 进口气路净化装置：1 个

3.12 工作站及数据输出终端 1 套

3.13 配套气源

3.14 实验室气路改造

3.15 双击式裂解器主机(包含有专门的软件)



3.16 温度控制器

3.17 起始安装工具包

3.18 耗材包

