

禹重科技[®] ÜZONGLAB

成分分析仪器 | 表面测试仪器 | 样品前处理仪器



PEGASUS[®] GC-HRT
气相色谱—高分辨飞行时间质谱仪

LECO[®]

Delivering the Right Results

力可 PEGASUS GC-HRT

顶级的GCMS分析仪器：气相色谱 — 高分辨飞行时间质谱联用仪



US专利号：7501621、7825373、7772547、7385187、7884319；中国专利号ZL200480023268.1

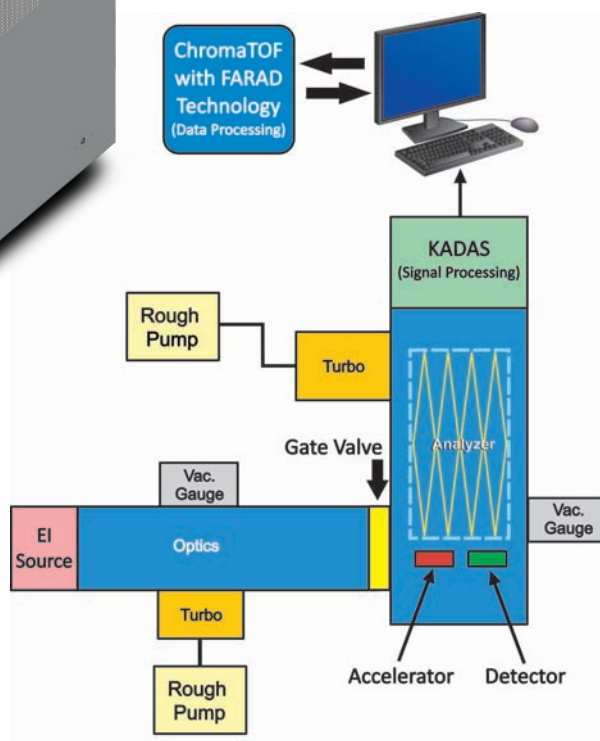
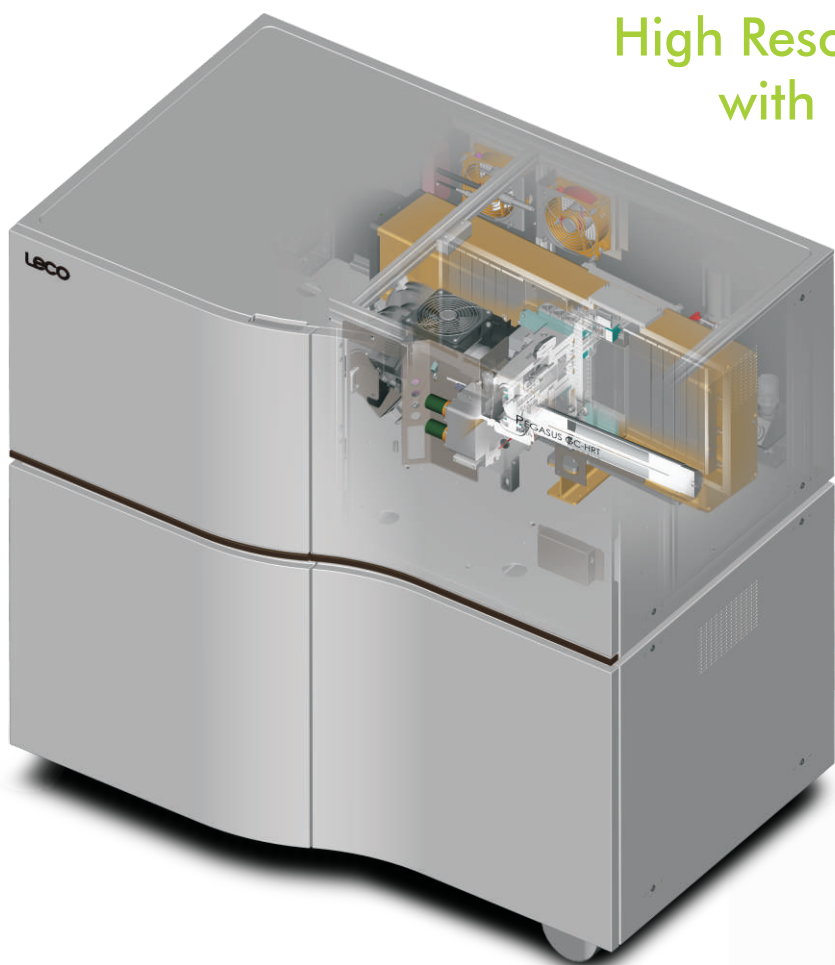
无妥协 — 飞行时间质谱仪TOFMS

为满足日益严格的现代分析需求，美国力可为您提供高性能Citius LC-HRT质谱仪，其同时拥有高采集速度、高质量精度、真实同位素丰度比、超高分辨率及宽动态范围等—无妥协优异性能。

力可专利的多级反射 (FFP)[™] 技术使分辨率高达100000、质量精度小于1ppm、采集速度高达200张全谱/秒，同时拥有高度准确的同位素丰度比，从而确保了化合物鉴定的准确性。

专利的KADAS[™] 信号采集技术确保在最苛刻的数据采集条件下输出高质量及高完整性数据。这些先进的专利技术结合力可公司特色的 ChromaTOF-HRT[™] 软件，利用专利的(True Signal Deconvolution)[®] 保真解卷积功能，完美实现了对色谱峰的精确鉴别与定性。

High Resolution MS Combined with Ultra Fast Acquisition



PEGASUS GC-HRT 结构示意图

业界领先的超高分辨率

Pegasus GC-HRT超越了现有高分辨质谱的市场记录，拥有无可匹敌的质量精度、高分辨率及高采集速度等相互独立无妥协的优异性能。如表1所示，在高分辨模式采集速度高达200张全谱/秒前提下依然可获得超过25000的分辨率及ppb级的质量精度。Pegasus GC-HRT的高采集速度不是以牺牲分辨率和质量精度为前提的，而且其分辨率和质量精度等优异性能亦和质量数不相关，即各性能参数相互独立无妥协。

| Acquisition Rate (s/s) | Observed m/z | Expected m/z | Mass Accuracy (ppm) | Resolution (FWHM) |
|------------------------|------------------------|--------------|---------------------|-------------------|
| 5, 15, 50, 100, 200 | 68.99465 to 68.99468 | 68.99466 | -0.159 to 0.275 | 25629 to 26209 |
| 5, 15, 50, 100, 200 | 218.98494 to 218.98510 | 218.98508 | -0.639 to 0.091 | 28657 to 29188 |
| 5, 15, 50, 100, 200 | 501.97044 to 501.97095 | 501.97059 | -0.297 to 0.719 | 30528 to 31013 |

表1 采集速度、分辨率、质量精度及质量数间的相互关系

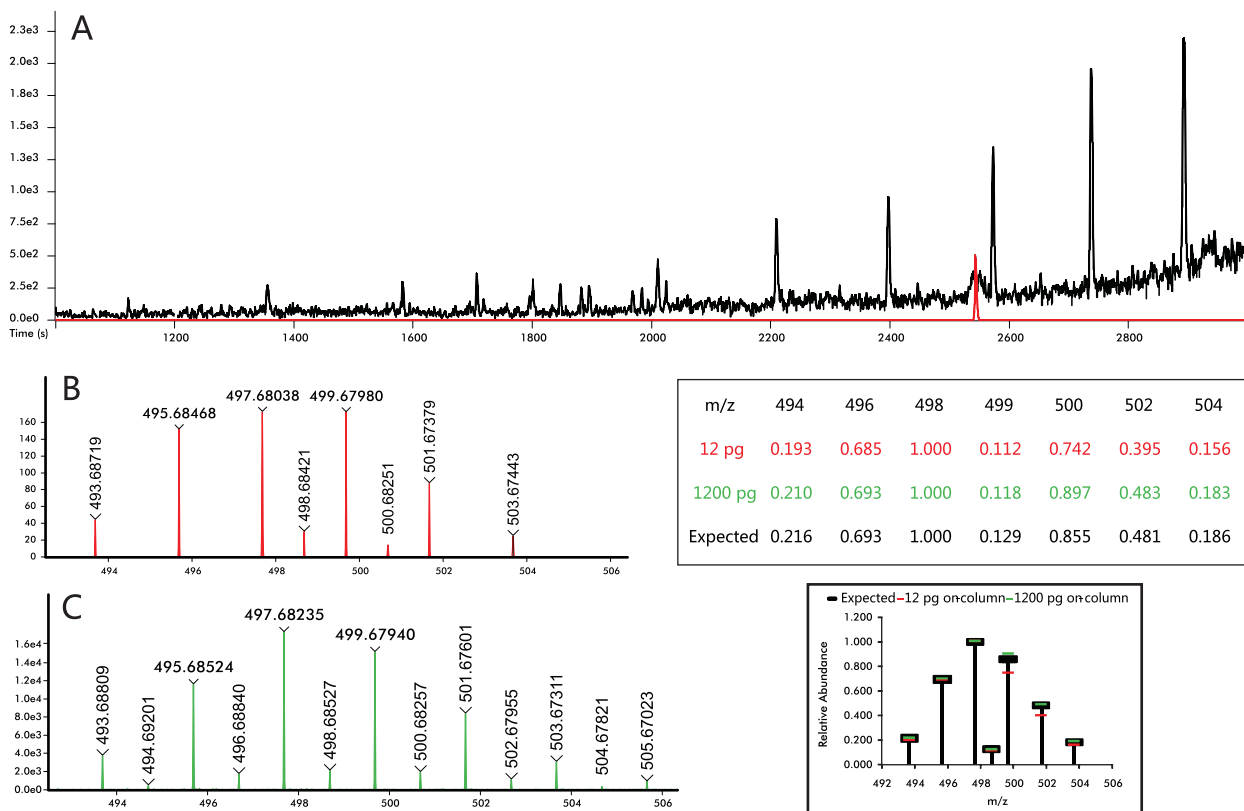


图1 A: 12pg PCB29的提取离子色谱图和基线离子流图
 B: 12pg PCB29的质谱图
 C: 1200pg PCB29的质谱图

精确记录同位素结构对于化合物的鉴定至关重要。从图1可以看出，GC-HRT的宽动态范围能确保准确记录宽浓度范围内十氯联苯（PCB29）丰富的同位素信号。GC-HRT的高分辨性能使PCB29在12pg的低浓度下，依然能获得干净的提取离子图，有效的排除了基质的干扰（图1 A）。从质谱图中可以看出，在如此低的浓度，其质谱中包含的7个主要同位素离子丰度比非常准确可靠（图1 B）；当浓度提高至100倍时，其质谱图同位素丰度比依然紧密靠近理论值（图1 C）。

环境应用

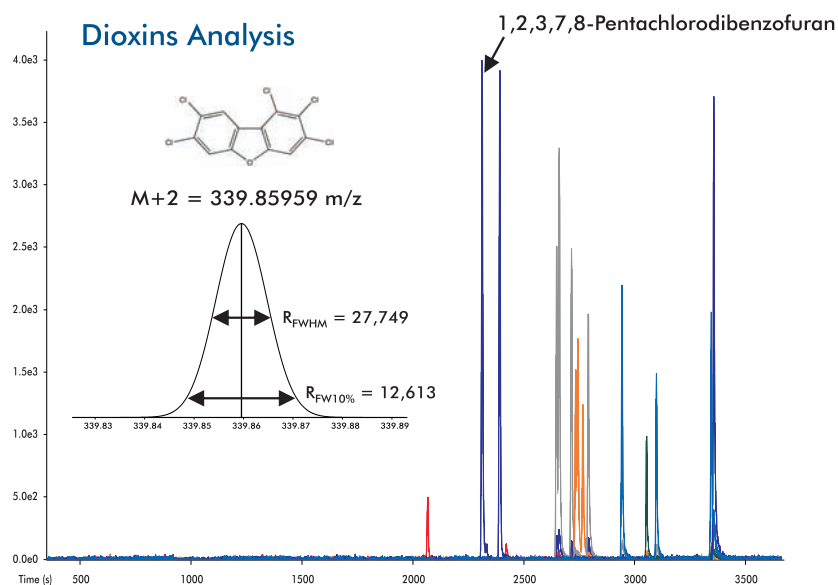


图2 二噁英分析中分辨率应用实例

对环境检测机构来说，二噁英类化合物分析至关重要，因为这类化合物中大部分都具有极强的毒性。实验室分析此类化合物必须遵守EPA1613标准方法。此方法明确要求质谱的分辨率必须大于10000（10%峰宽），而此要求对于Pegasus GC-HRT在高分辨模式下非常容易满足。图2 明确展示了二噁英及呋喃类化合物提取离子色谱图，特别突出了1,2,3,7,8-五氯二苯并呋喃（1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofuran）。图中描述了Pegasus HRT对于339.85959离子以半峰宽及10%峰宽两种方式计算所得的分辨率分别是27749和12613。这个例子突出了Pegasus GC-HRT的高分辨能力，完全满足并超过EPA1613方法对二噁英及呋喃类化合物分析的要求。

复杂持久性污染物POPs分析

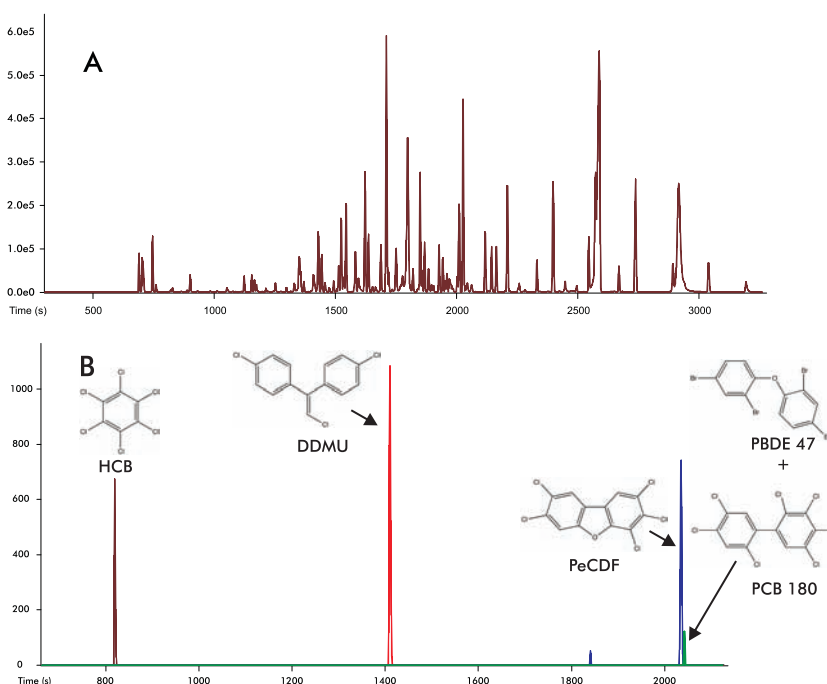


图3： A 鱼组织样品的分析离子流AIC图； B多种POPs污染物的提取离子流XIC图

图3（A）是添加了多氯联苯PCBs标准品的鱼组织样品色谱图，其中PCBs目标物是很容易从数据中提取离子分析的，但更重要的是额外的持久性污染物（POPs）亦能很容易从同一样品数据中获得解析（B）。此例说明力可的GC-HRT非常适合复杂的持久性污染物POPs分析。

代谢组学

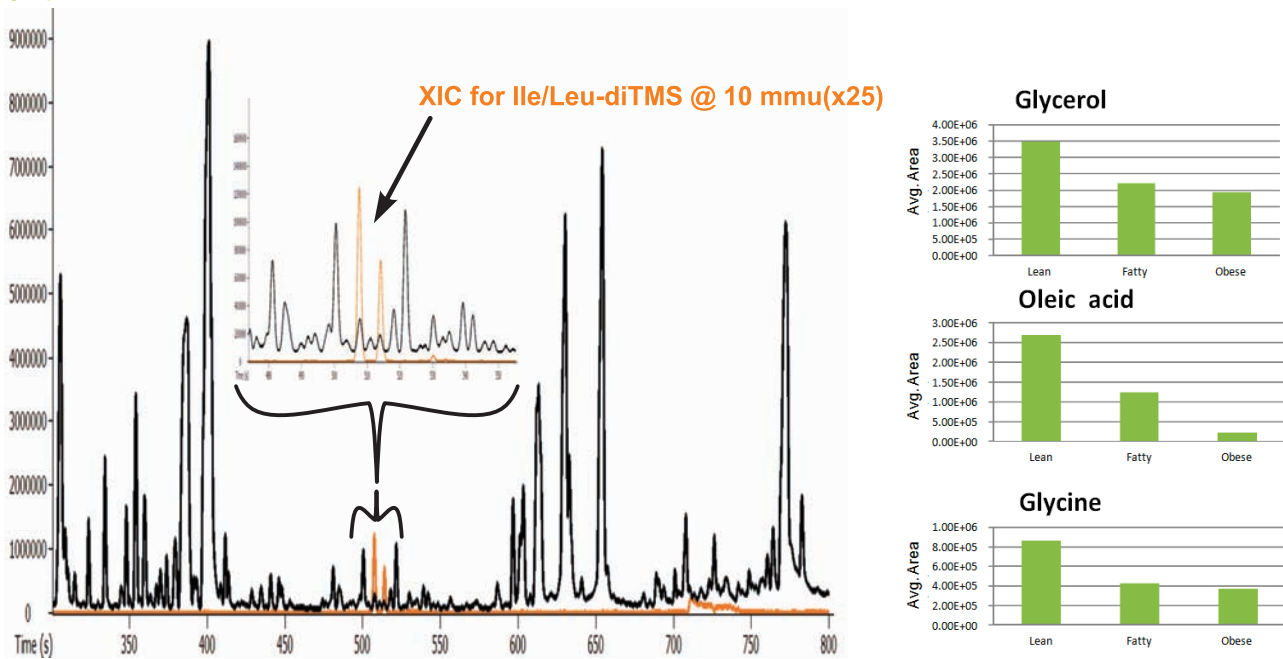


图4 复杂基质中亮氨酸(leucine)及异亮氨酸(isoleucine)等代谢物分析

力可Pegasus GC-HRT是代谢组学研究分析中理想的未知物筛查平台。其高质量精度及高分辨率性能使选择性提取化合物信号轻而易举（见图4）。从衍生血浆样品复杂背景中提取的亮氨酸(leucine)和异亮氨酸(isoleucine)硅烷化产物的离子信号非常干净，放大25倍后非常清楚的看出通过提取10mmu质量窗口对排除基质干扰的实用性。从偏瘦、肥胖及过度肥胖三个老鼠模型实例中，可以看出除了优异的选择性外，精确质量信号亦可进行准确定量并能清晰鉴别出不同模型血浆样品中丙三醇(glycerol)、不饱和脂肪酸(oleic acid)及甘氨酸(glycine)的差异。

药物分析

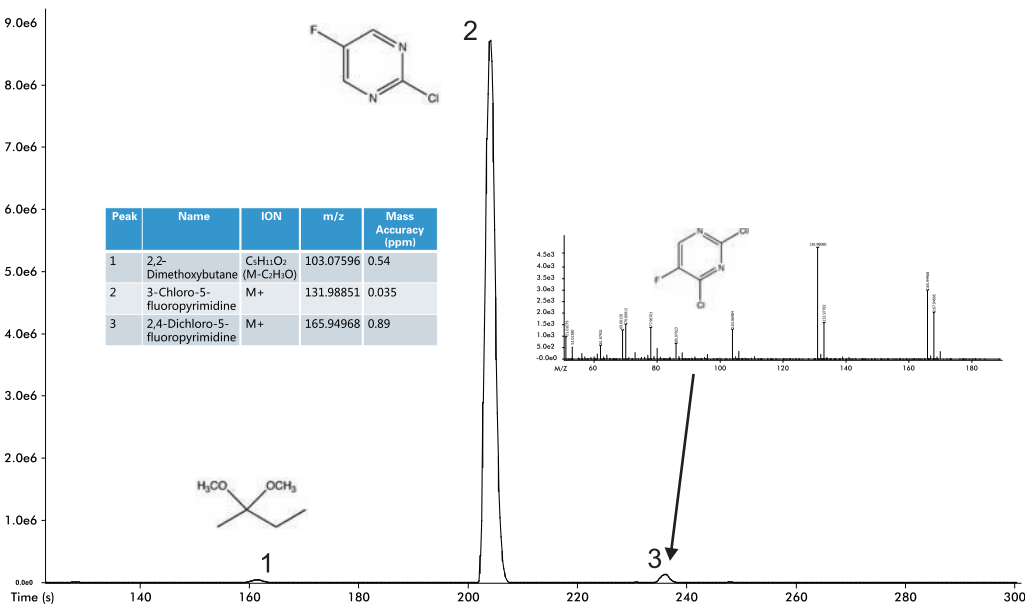


图5 药物中杂质的鉴定

准确检测并鉴定药品加工过程中的杂质对于制药行业来说是极其重要的。图5是一药物的合成试剂经Pegasus GC-HRT分析的离子流图，筛查了其中可能潜在的污染物。此例中，在检测出目标药物3-氯-5-氟嘧啶(3-Chloro-5-fluoropyrimidine)同时，通过NIST谱库检索鉴定出两个杂质2, 2-二甲氧基丁烷(2, 2-dimethoxybutane)和2, 4-二氯-5-氟嘧啶(2, 4-dichloro-5-fluoropyrimidine)。经精确质量数进一步确认，此三种化合物的质量精度均小于1ppm，从而确认。

石油化工

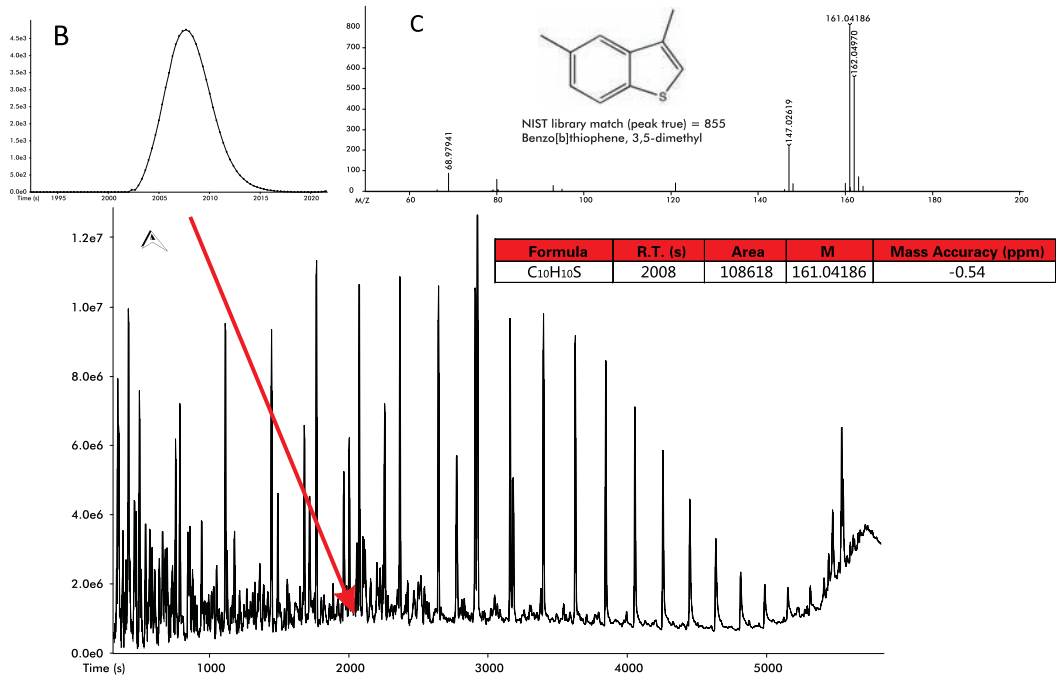


图 6 A 尼日利亚轻质油总离子流TIC图; B 提取离子流XIC图; C 3, 5-二甲基-苯并[b]噻吩的质谱图

含硫化合物在石油化工行业中备受关注。硫化物的含量之所以会被非常小心的监控，是因为它们具有很多副作用，包括会导致用来增加挥发油辛烷值的重金属催化剂中毒，而且极低的浓度也会增加最终燃料产品燃烧过程中二氧化硫的排放。图6是尼日利亚轻质原油样品的总离子流图（TIC）和3, 5-二甲基-苯并[b]噻吩(3, 5-dimethyl-benzo[b]thiophene) 162.0498质量数提取离子流图（XIC）。此化合物解卷积的质谱图经NIST谱库检索相似度高达855。同时Pegasus HRT在高分辨模式下的高分辨能力可以通过提取精确质量数排除绝大多数基质干扰，而这对于基质干扰下化合物的准确定量尤其重要。

司法鉴定

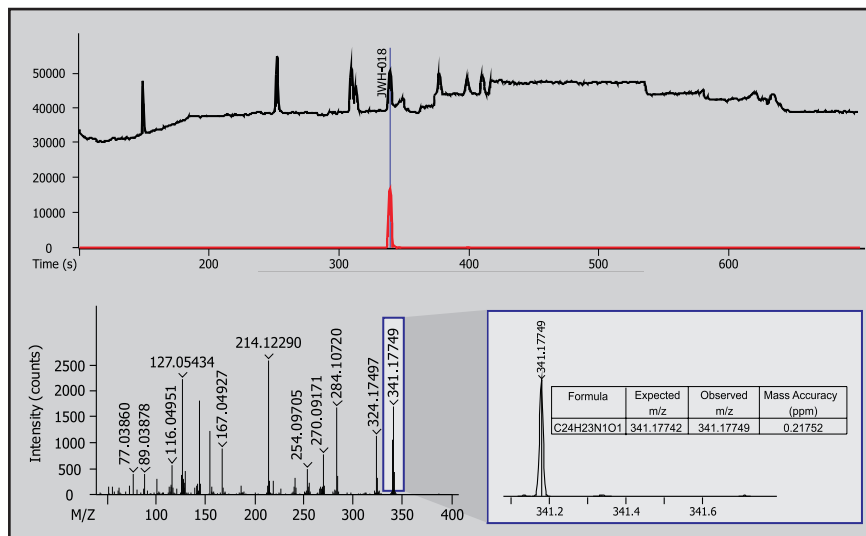


图 7 通过精确质量数确认人造大麻中未知物的分子式。

图7是一个通过精确质量数对仿真大麻样品中未知物进行分子式定性计算的实例。此化合物在人造大麻样品中被检出，但其质谱图在现有的商业质谱库中却没有，而通过Pegasus GC-HRT 测量得到的ppb级质谱精度的准确质量数341.17749m/z，经准确计算得出唯一的分子式C₂₄H₂₃N₁O₁。经核实此化合物是1-戊基-3-(1-萘甲酰基)吲哚(JWH-018)，是用来合成人造大麻的原料化合物。

生命科学与化学分析解决方案

全球的每一天，力可仪器都在连续不断地执行着现今最复杂的应用分析任务。无论您分析的样品是属于食品、香精香料、石油化工、环境、司法鉴定、材料科学或者代谢组学行业，我们总有一款仪器配置满足您的需要。



Citius™ LC-HRT 液相色谱-高分辨飞行时间质谱联用仪

- 无妥协优异性能—高采集速度、高分辨、高质量精度、准确同位素丰度比宽动态范围
- 力可专利的多级反射 (FFP™) 技术使分辨率高达100000
- 专业的ChromaTOF-HRT软件拥有自动峰查找及保真解卷积等优异数据处理功能
- 可选配多种离子源如ESI、APCI及DESI等，并均具有源内裂解 i sCID功能



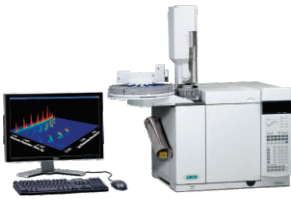
Pegasus® 4D GCxGC-TOFMS 全二维色谱-飞行时间质谱联用仪

- Pegasus 高达500张全扫描谱图/秒，是全二维色谱GCxGC的最佳质谱检测器
- ChromaTOF软件整合了数据采集、处理、出报告等所有功能
- 结合先进的全二维气相色谱，实现了色谱超高分离度
- 终身免清洗离子源



TruTOF® HT TOFMS 高通量飞行时间质谱仪

- 高达80张全谱/每秒为您提供空前的高通量
- 功能强大的ChromaTOF软件简化了化合物鉴定，大大提高了工作效率和生产力
- 特色功能包括自动数据挖掘、峰校准、反相谱库检索、数据处理、自定义QC方法开发等
- 离子源EI及CI源可选



GCxGC 全二维气相色谱仪

- 大大增强对复杂样品的分离能力
- 简单易用的ChromaTOF软件
- 族分类功能简化样品鉴定
- 可配氢火焰检测器 (FID)、电子捕获检测器 (ECD) 等



技术研发中心



全球技术支持中心



生命科学与化学分析中心

质量及服务承诺

力可公司的仪器一直因其优异的精度、速度和简单易用而著名。我们是拥有超过25家子公司的跨国企业，全球销售/服务网络专注于提高服务质量和用户满意度。我们承诺产品质量高于ISO-9001:2008标。我们遵守CE质量及安全规范，所有仪器均在测试中心通过一致性测试。

禹重科技® ÜZONGLAB

上海|北京|沈阳|太原|长沙|广州|成都|香港

成分分析仪器 | 表面测试仪器 | 样品前处理仪器

全国销售和售后服务电话：400-808-4598 021-8039 4499