

DART 原位质谱 Q&A (第 1 期)

1. DART® 的原理是什么？

DART® 利用高压放电将基态 He 原子变为激发态，并随后加热提高动能，通过热传导将样品中的待测成分热脱附，之后通过潘宁电离及后续通过水簇参与的气态质子/电子转移过程将待测成分离子化生成其分子离子。利用 "VAPUR" 接口处的隔膜泵抽吸产生的负压、或利用质谱入口处本身的真空梯度，将生成的分子离子导入质谱。

2. DART® 可以装在不同的质谱上吗？

DART® 在目前主流的商业化质谱上都可以安装，没有品牌或类型的限制。DART® 通过一个叫 "VAPUR (接口)" 的部件以适应各厂家的不同入口设计。若需要在不同质谱仪上安装，只需更换一个接口支架和口径略有不同的陶瓷离子导管，主体部分无变化。

3. DART® 的软件会不会影响质谱工作站？

DART® 的软件仅用于控制其工作条件，如气体种类 (He/N₂) 切换、温度、进样速度等，与工作站没有关联，互不影响。而且该软件是存储在控制器芯片里，通过 TCP/IP 网络协议进行访问 (有线/无线)，无需在电脑上安装。

4. 质谱的工作站能识别 DART® 源吗？

可以，DART® 的接口即有识别功能。一般识别为 Nano 源或 ESI 源 (对 Agilent 质谱)。

5. 有没有专用的谱库用于检索？

目前美国 NIST 推出了一套 DART® 法医类谱库 (<http://chemdata.nist.gov/>)，包括 800 多种常见的法医类毒物和药物的谱图。其他的谱库有望逐步建立起来。另一方面，质谱仪本身会附带有谱库或数据库创建功能，创建自主的 DART®-MS 谱库或数据库，方法如同创建自主的 LC-MS 谱库或数据库只是不需要勾选 "保留时间" 这个参数。

6. DART® 的直接进样会不会对质谱造成污染？

不会。一是因为 DART® 的泵抽作用，绝大部分样品 (无论是否离子化) 都会被抽掉，只有极少部分进入质谱；二是质谱在进样口都设有反吹保护，中性颗粒会被阻挡；三是即使离子化的大颗粒进入质谱，也会在 Q0 阶段被过滤抽除，不会污染质量分析器和检测器。总体来说，DART® 因为不再使用大流量的流动相，没有了 LC-MS 方式普遍存在的色谱柱填料的流失和流动相盐类或添加剂的持续灌注，DART® 对质谱的损伤和污染反而更小。

7. 固体样品比如树叶能直接进样吗，如果是粉末呢？

不规则固体样品可以用镊子夹住进样，其他如片状或块状（如药品）样品有专用的多样品自动进样模块。粉末样品不建议直接进，尽管曾经有客户使用固体加样枪以磁粉固定连续扫描分析和定量。通常建议的方法，是先用溶剂将粉末溶解，再按液体方式进样、定性或定量。或以少量溶剂浸湿的棉签或海绵棒蘸取糊状物，定性扫描。

8. DART® 可以定量吗？

可以，有专用的定量模块，可用移液枪移取固定体积（1-10 µL）的样品。中通量模块，可以一次进样 12 个样品。高通量模块，可以一次扫描 96 个液体样品。

9. 液体样品定量需要内标吗？

若是习惯外标法，也可以定量，但如同其他质谱法，外标法定量会有较大的误差（主要是取样的体积重现性差）。使用内标，可以矫正因取样体积不重现的因素，极大地提高定量的精密度。若有条件，可以使用同位素内标，更能接近绝对定量。

10. 薄层板能在 DART® 上使用吗？

可以，有专用的薄层板模块。

11. 为什么 DART® 运行时的氦气消耗很大？

应该是手动进样后没有及时点击 “Standby” 切换到待机状态，待机消耗的是氮气，并不消耗氦气。建议使用 Method 进样，完成后会自动切换为 “Standby”。

12. 为什么一运行质谱的前级真空就报警甚至停泵？

请首先检查 DART® 的真空泵是否已打开，如果已打开，可尝试：一、调大阀门的开度；二、提高质谱反吹气的流量。真空报警一般都是因过量氦气进入质谱而引起的、或提示质谱仪的真空规等需要检修。这样的现象偶尔会在某一两款质谱型号上发生，不是普遍现象。

13. 为什么扫描时没有背景信号？

如果真空泵正常，没有背景信号的可能原因：一、源的放电高压是否有异常：可卸下源后沿陶瓷帽小孔观察内部，如能看到紫色的放电辉光则说明高压正常，无异常。二、加热器有故障，请联系处理。（注：请勿私自打开源体或控制器，内部娇贵部件易损。）

14. 为什么背景正常，但之前正常的样品却突然没有信号？

如果背景正常，说明放电高压无问题，样品没有信号则说明样品并没有离子化。可能原因：一、加热温度偏低，未能将样品解析出来，可尝试升高加热温度；二、温度已足够高，但仍无信号，说明加热器有故障，请联系处理。最后，请换一份新鲜配置的样品再试。

15. 真空泵的流量阀要如何调节？

流量阀控制真空泵的抽气速率，抽掉的是氦气和中性颗粒，还有部分生成的离子。阀开大时，氦气抽离多，对质谱的前级真空有利，但离子损失会加大，信号响应会降低；阀关小时，氦气抽离少，对质谱的前级真空不利，但离子损失小，信号响应会升高。建议在能维持住前级真空且不引发报警的前提下，用尽可能小的阀门开度。

16. 如果用钢瓶供气，什么样的减压阀适合 DART® ？

请使用惰性气体专用阀，勿使用普通的氧气阀。若背景离子在 200 Da 附近杂乱无章或集中出现，多是因为劣质的减压阀（内部含有密封蜡或润滑油）造成的。

17. 气瓶的出口压力范围是多少？

DART® 的气路使用特氟龙管和专用的快插头，出口压力范围是 0.5-0.55 MPa（80Psi），不要超过 0.7 MPa。

18. 为什么软件经常跳出“气源无压力（Selected gas has no pressure）”提示？

请首先检查气瓶总阀是否打开，出口压力是否正常。如果气源无问题，则说明气路控制模块需调校，请联系处理。（注：请勿私自打开源体或控制器，内部娇贵部件易损。）

19. 陶瓷管和陶瓷帽如何清洗？

可使用马弗炉，设定温度 600-700°C，烘烤 15 分钟左右即可。注意：陶瓷帽务必要先取出里面的金属电极。或使用打磨纸简单擦拭掉污点。

20. Dip-it 玻棒能重复使用吗，如何清洗？

可以，将用过的玻棒放入小烧杯，甲醇超声即可。也可使用强酸/强氧化剂等清洗，但最终要使用清水、甲醇超声或淋洗。注意：勿倒入过多溶剂，防止胶头溶解污染玻棒。

21. 筛网能重复使用吗，如何清洗？

可以，使用马弗炉，设定温度 600-700°C，烘烤 15 分钟左右即可。

22. 离子源存放时的注意事项？

请轻拿轻放，避免摔磕碰撞。因源内的加热器为陶瓷件，过大的外力冲击会导致断裂。