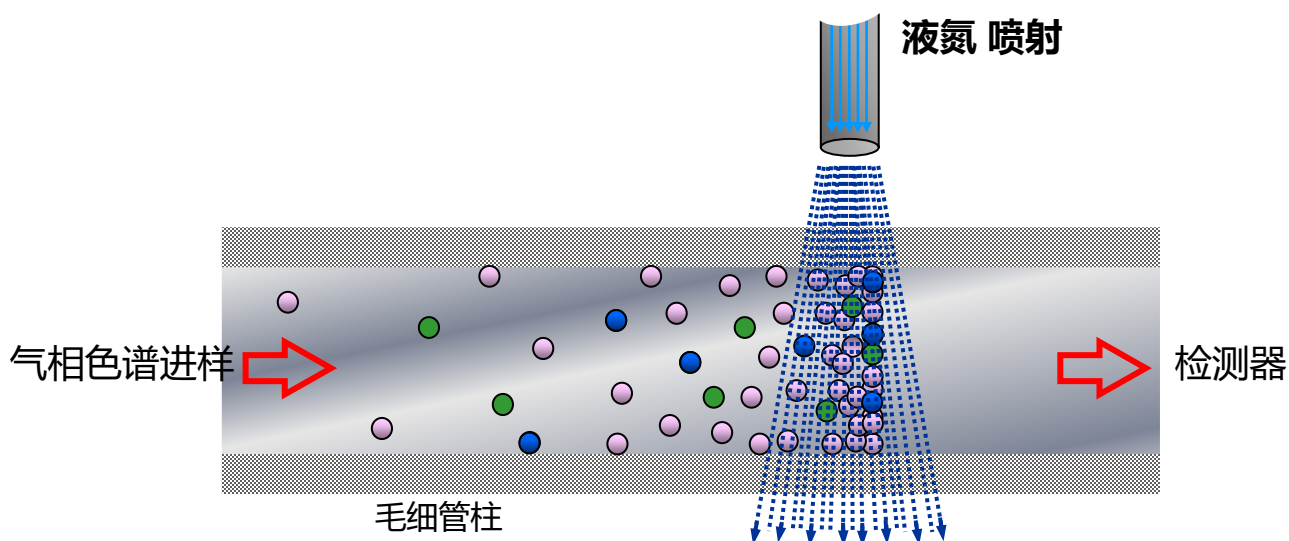


GC 中在  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$  的温度下低温捕集  
具备紧凑、节能的设计跟安全功能

# 微喷式冷阱

## MJT-2030E



MJT-2030E 流量控制器

# 发展背景

热脱附分析和顶空分析需要相当长的进样时间。通过以冷冻捕集窄带宽化合物，然后进行快速热脱附，可以轻松实现低沸点化合物的高分辨率分离分析。因此微喷式冷阱 (MJT-1030Ex)，一种用于热裂解气相色谱分析的冷冻捕集系统，已向市场供应了十多年。新模型微喷式冷阱(MJT-2030E) 具有与之前型号相同的基本性能，但易用性大大提高。

## 三大特点

### 1) 高效节能的快速冷却和即时热脱附

液氮喷射流开始后 2 分钟内即可达到  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$  的稳定冷却温度。冷却结束后，捕集的挥发物通过 GC 柱箱的热量以  $800\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$  的速率快速热脱附。液氮总消耗量不到竞争产品的1/3，从而实现低能耗。

\* 在使用 Tenax 等吸附剂的低挥发物捕集方法中，使用外部加热器进行热脱附。另一方面，该方法利用GC柱箱的热量通过快速热脱附来实现低沸点化合物的分离，以防止峰分离异常。

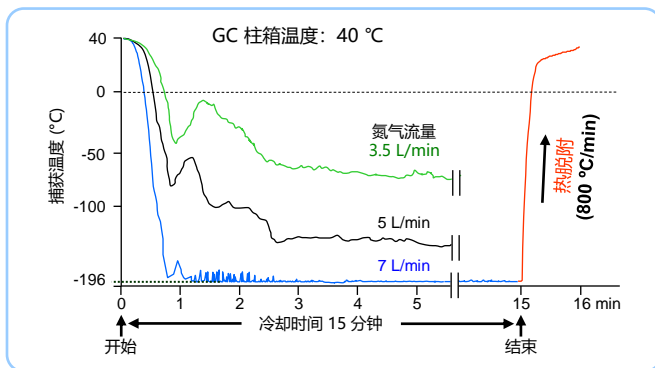


图1 冷却速率、温度稳定性和热脱附

### 2) 可变冷却温度

如图1所示，通过调节氮气流量，可以控制所需的冷却温度。

#### 捕集低沸点化合物 (CO<sub>2</sub>、乙烷等)

在图4所示的操作原理中，当液氮射流在分离柱的顶端喷射时，注入 $5\mu\text{L}$ 打火机气体并在柱顶部冷冻捕集5分钟。然后终止射流进行分析，如图2所示。可以看出，二氧化碳和乙烷等低沸点化合物被捕集。

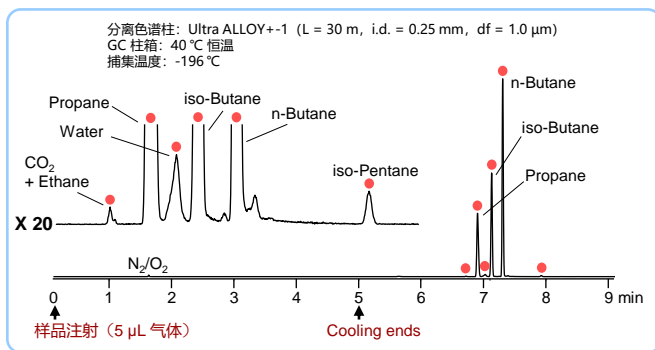


图2 用打火机气体的捕集性能

### 3) 通过多功能热裂解器(EGAPY-3030D) 对陶瓷复合材料中产生的气体进行自动中心切割分析

通过连续加热陶瓷复合材料获得的 EGA 热分析图的 A 至 D 温度区的自动分析示例如图 3 所示。在 A 区，检测到增塑剂 DBP，在 B 区，主要检测到的热脱附成分为蜡，在 C 区和 D 区分别检测到聚甲基丙烯酸丁酯和聚苯乙烯的热解产物。

使用该系统，您可以自动执行 A 区到 D 区的手动分析，该分析大约需要四个小时，包括每个区的加热和 GC 分析。

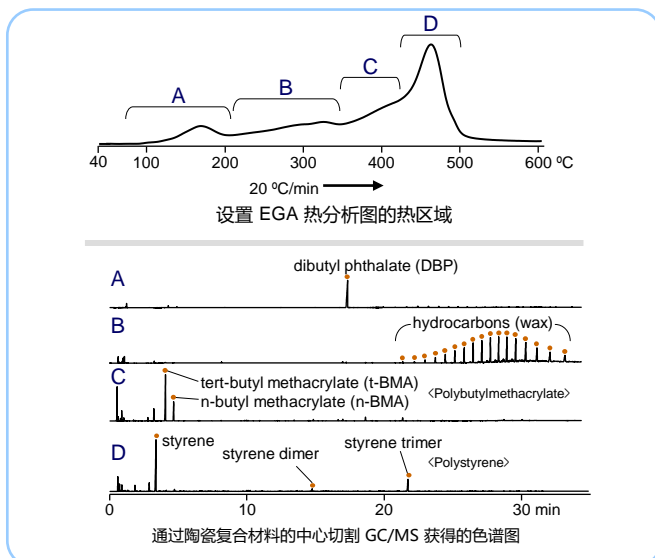


图3 陶瓷复合材料的EGA热分析图以及各温度区的自动分析

# 工作原理及流程图（美国专利US6,190,613B1）

在该系统中，氮气以约 3 至 7 L/min 的速度流过浸入液氮中的热交换圈而液化，并以喷射流的形式吹向 GC 柱箱中的分离柱顶端，以冷却其中的局部区域。分析物被捕集。然后通过关闭电磁阀立即停止射流，同时柱箱中循环的热空气快速加热色谱柱的冷却部分温度约为800 °C/min 用于热脱附。此外，微喷射管可防止空气中的水分在分离柱上结冰，使其可以在潮湿的环境中使用。

另外，液氮供给管的末端也进行了修改，其U形末端更加方便色谱柱的安装。

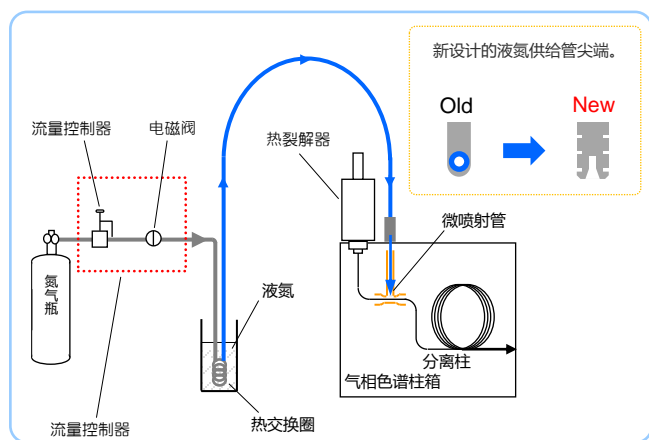


图 4 MJT-2030E流程图

## 分离色谱柱顶端低温捕集和热脱附

利用防冰挡板，氮气从微喷射管两侧排出，防止空气中的水份在分离柱冷却段结冰。如果发生结冰，可能会引起峰裂等异常现象。

此外，通过调节氮气流量，可以将分离色谱柱冷却区域调整至任何所需的温度（参考表1）。

此外，MJT-2030E还具有数字显示氮气压力表值，更容易调节氮气流量。

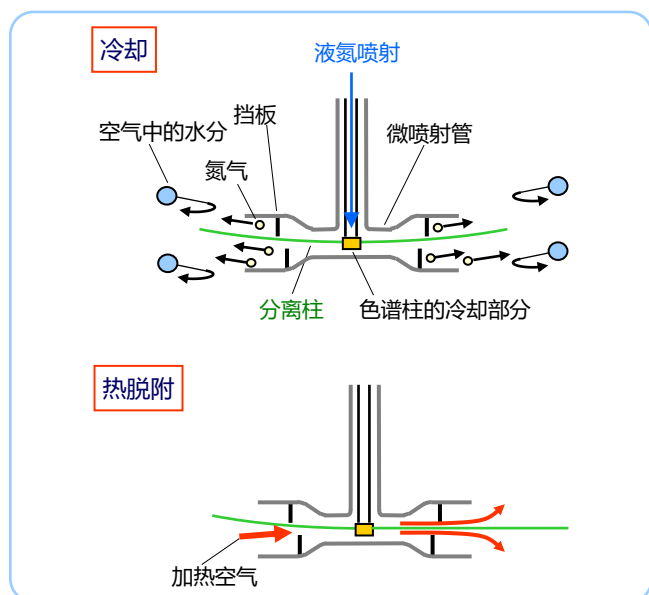


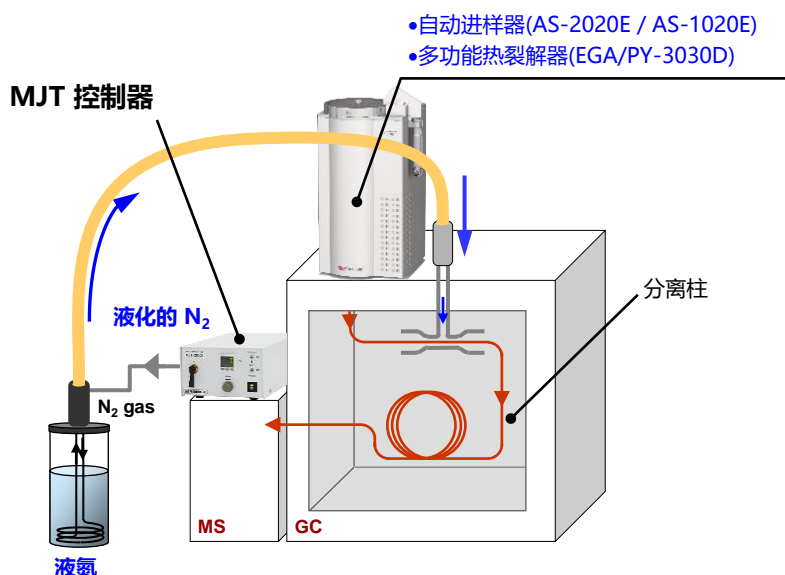
图 5 微喷射管内气体流动示意图

表 1. 氮气消耗和捕集性能

| 大约冷却温度 (°C)                   | -190 | -150 | -50  |
|-------------------------------|------|------|------|
| N <sub>2</sub> 气体流量(L/min)    | 7    | 5*   | 3.5  |
| 液体N <sub>2</sub> 消耗量 (mL/min) | 20   | 15*  | 10   |
| 可捕集的化合物                       | >C4  | >C6  | >C11 |

\* 比竞争对手低 1/3 或更少。

## MJT 与热裂解器和 GC/MS 的联用



# 使用冷阱的分析示例

## 红酒的顶空分析

使用冷阱对红酒进行顶空分析如图6所示。将来自红酒瓶顶空气体的 1 mL 样品直接通过GC进样口注入 GC中。在开始GC/MS分析之前,将挥发物冷冻捕集在分离色谱柱的顶端。观察到葡萄酒中的典型化合物。

### 分析条件

- 冷冻捕集温度: -196 °C
- 气相色谱柱箱: 40 – 280 °C (20 °C/min, 5 min hold)
- 分离柱: UA<sup>+</sup>-1 (L=30 m, i.d.=0.25 mm, df=1.0 μm)
- 载气: He, 1 mL/min, split ratio: 1/50

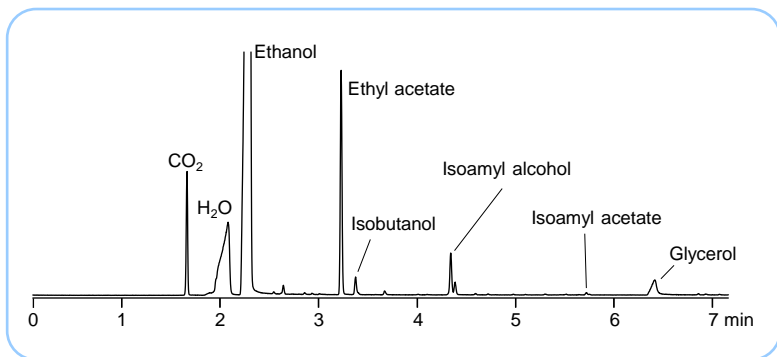


图6 红酒的顶空分析

## 生物质塑料袋的分析

生物质塑料袋的分析示例如图7所示。将塑料袋的未印刷字的部分切下并放入样品杯中进行热脱附,并使用微喷式冷阱冷冻捕集产生的挥发性成分。通过对冷冻捕获的组分进行 GC/MS 分析获得色谱图。检测到各种添加剂。

### 分析条件

- 冷冻捕集温度: -196 °C
- 气相色谱柱箱: 40 – 320 °C (20 °C/min)
- 分离柱: UA<sup>+</sup>-5 (L=30 m, i.d.=0.25 mm, df=1.0 μm)
- 载气: He, 1 mL/min, split ratio: 1/10

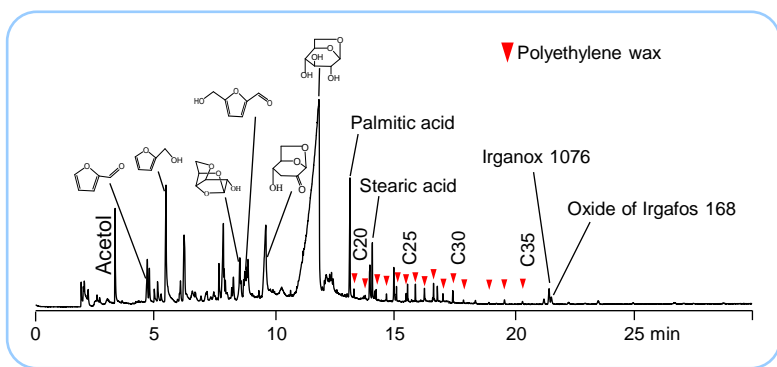


图7 生物质塑料袋的分析

## 规格

| 冷阱 (MJT-2030E) |   |
|----------------|---|
| 最低冷却温度         | 大约 -196°C (N <sub>2</sub> ; 7 L/min; GC 柱箱温度: 40 °C)                        |
| 自动控制/温度监控      | EGA/PY-3030D, Rx-3050TR, and Rx-3050SR                                      |
| 支持的分离柱         | 金属毛细管柱 (id. 0.25 mm 或更小),<br>熔融石英 (FS) 毛细管柱* (id. 0.53 mm 或更小)              |
| 电力需求           | 100 - 240 VAC, 40 VA (支持宽范围电源电压)  |
| 支持的GC型号**      | Agilent, Thermo Fisher, Shimadzu, Perkin Elmer, and Scion                   |
| 装置及附件          | 流量控制器, 微喷射装置, 液氮容器 (2 L)  |
| 实用要求           | 液氮 (最小体积2L) : -150°C时液氮消耗量约 15毫升/分钟<br>氮气瓶 (二次压力: 最高600 kPa) : 氮气消耗量约 7升/分钟 |
| 选择性配件          | 适用于 Chart MVE Lab 30 杜瓦瓶 (30 L) 的热交换圈和容器盖***                                |

\* 如果快速冷却或加热, FS色谱柱可能会破裂。

\*\* 如果其他设备安置在GC柱箱顶部, 可能会无法安装。

\*\*\* 客户可以从当地供应商处购买30 L杜瓦瓶。